




НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
Навчально-науковий інститут харчових технологій  
Кафедра технології оздоровчих продуктів  
Спеціальність 181 «Харчові технології» освітня програма «Технології харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення»

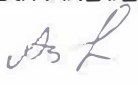

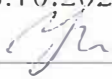

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри технології оздоровчих продуктів  
 проф. Сімахіна Г.О.  
(підпис) (прізвище та ініціали)  
« 11 » \_\_\_\_\_ 2023 р.

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Опіценка Назара Ігоровича

1. Тема роботи: Удосконалення технології виробництва булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом.  
керівник роботи Гойко Ірина Юріївна, кандидат технічних наук, доцент  
затверджені наказом закладу вищої освіти від «06» листопада 2023 р. № 906-кв
2. Строк подання здобувачем роботи 01.02.2024 р. \_\_\_\_\_
3. Вихідні дані до роботи як традиційний продукт-аналог було обрано булочний виріб; в новому продукті додали вітамінізований джем \_\_\_\_\_
4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Вступ;  
Аналітичний огляд літератури за напрямом дослідження ;  
Опис об'єкта, предмета досліджень. Обґрунтування методик досліджень, що використовуються в магістерській роботі та складання блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень;  
Конструювання та спосіб виробництва булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом з додаванням екстракту зеленого чаю з використанням наукових принципів збагачення; Економічні та екологічні характеристики розроблення, виробництва, реалізації нового оздоровчого продукту;  
Патентування результатів; Загальні висновки;
5. Перелік ілюстративного матеріалу: 38 таблиць, 7 рисунків

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 3, підпункт 3.4; під підпункт 3.4.3	Башта А.О.	28.10.2023 р. 	01.02.2024 р. 
Розділ 3, підпункт 3.5	Гойко І.Ю.	28.10.2023 р. 	01.02.2024 р. 

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз літературних джерел на тему: Пріоритет оздоровчих продуктів на світовому ринку і сучасних харчових технологіях	22.11.2023	
2	Опис об'єкта, предмета досліджень. Обґрунтування методик досліджень, що використовуються в магістерській роботі та складання блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень.	07.12.2023	
3	Конструювання та спосіб виробництва булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом з додаванням екстракту зеленого чаю з використанням наукових принципів збагачення.	19.12.2023	
4	Обґрунтування економічних та екологічних характеристик розроблення, виробництва, реалізації нового оздоровчого продукту	02.01.2024	
5	Патентування результатів	07.01.2024	
6	Написання висновків	09.01.2024	
7	Оформлення літератури	10.01.2024	

Здобувач  Опіщенко Н.І.

(підпис)

Керівник роботи  Ірина ГОЙКО

(підпис)

## РЕФЕРАТ

Обсяг: 106 стор., 38 табл., 7 рис., 60 літературних джерел.

**Об'єктом** досліджень в даній роботі є удосконалення технології булочок з додаванням вітамінізованого джему з яблук та айви, екстракту зеленого чаю та заміни борошна вищого сорту на борошно першого сорту.

**Предметом** дослідження є технологічні властивості борошна першого сорту, екстракту зеленого чаю та вітамінізованого яблучно-айвового джему.

**Метою кваліфікаційної роботи** є наукове обґрунтування і вдосконалення технології виробництва булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом з додаванням екстракту зеленого чаю.

В роботі теоретично обґрунтовано та експериментально підтверджено запропонований спосіб отримання булочок з додаванням вітамінізованого джему з яблук та айви.

Комплексно досліджено основні фізико-хімічні, органолептичні, мікробіологічні, функціонально-технологічні показники отриманого функціонального джему та обґрунтовано рецептуру булочних виробів. Визначено конкурентний потенціал нової продукції, її соціальну та економічну ефективність. Результати досліджень стали основою для формування патенту на винахід.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА** : оздоровчі продукти, кондитерська промисловість, булочні вироби, джем вітамінізований, екстракт зеленого чаю, яблука, айва.

## ABSTRACT

Volume: 106 pages, 38 tables, 7 figures, 60 references.

The object research in this paper is to improve the technology of buns with the addition of vitaminized apple and quince jam, green tea extract and the replacement of high-grade flour with first-grade flour. The subject of the study is the technological properties of first grade flour, green tea extract and vitaminized apple and quince jam. The purpose of the qualification work is to scientifically substantiate and improve the technology of production of bakery products enriched with vitaminized jam with the addition of green tea extract.

The work theoretically substantiates and experimentally confirms the proposed method of producing buns with the addition of vitaminized apple and quince jam.

The main physicochemical, organoleptic, microbiological, functional and technological parameters of the obtained functional jam were comprehensively studied and the recipe of buns was substantiated. The competitive potential of the new products, their social and economic efficiency were determined. The research results became the basis for the formation of a patent for the invention.

**KEYWORDS** : health products, confectionery industry, bakery products, vitaminized jam, green tea extract, apples, quince.

## ЗМІСТ

### РЕФЕРАТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. Оздоровчі продукти у парадигмі нової концепції харчування.....	12
1.1. Пріоритетний розвиток виробництва та аналіз світового ринку оздоровчих продуктів.....	12
1.2. Стан та перспективи створення індустрії оздоровчих продуктів в Україні.....	16
1.3. Обґрунтування доцільності виробництва булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом з додаванням екстракту зеленого чаю.....	19
1.3.1. Медико-біологічні, технологічні та економічні аспекти вибору складу джему, як джерела функціональних інгредієнтів для збагачення булочних виробів.....	20
1.3.2. Аналіз основних способів отримання композицій функціонального джему з природної сировини рослинного походження.....	25
Висновки до розділу 1.....	27
РОЗДІЛ 2. Організація, методологія та методи проведення досліджень.....	29
2.1. Об'єкти досліджень.....	29
2.2. Предмети досліджень.....	29
2.3. Методи досліджень, що використовуються в магістерській роботі.....	29
2.4. Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень.....	35
РОЗДІЛ 3. Конструювання та спосіб виробництва булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом з додаванням екстракту зеленого чаю з використанням наукових принципів збагачення.....	36

3.1. Розроблення способу отримання вітамінізованого джему з додаванням екстракту зеленого чаю для збагачення булочних виробів.....	36
3.1.1. Обґрунтування та встановлення оптимальних параметрів технологічних процесів виробництва вітамінізованого джему.....	41
3.2. Дослідження основних фізико-хімічних, органолептичних, мікробіологічних, функціонально-технологічних показників отриманого функціонального джему.....	42
3.3. Обґрунтування рецептури булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом з додаванням екстракту зеленого чаю.....	48
3.3.1. Підбір рецептурних інгредієнтів збагачувачів та дослідження їх впливу на якісні характеристики булочних виробів.....	48
3.3.2. Вплив масової частки внесення вітамінізованого джему на якісні показники модельних зразків булочних виробів.....	49
3.4. Обґрунтування та розроблення раціонального способу отримання булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом з додаванням екстракту зеленого чаю.....	52
3.4.1. Характеристика класичного способу отримання булочних виробів та його вдосконалення з додаванням вітамінізованого джему.....	52
3.4.2. Принципова технологічна схема отримання булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом з додаванням екстракту зеленого чаю з характеристикою етапів.....	55
3.4.3. Оптимізація технологічних рішень отримання булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом з додаванням екстракту зеленого чаю на основі спланованого експерименту.....	59
3.4.4. Порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності традиційного і нового оздоровчого продукту.....	64
3.4.5. Визначення органолептичних, мікробіологічних, структурно-механічних та функціонально-технологічних властивостей отриманого нового продукту.....	69

3.5. Оцінка показників безпеки булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом з додаванням екстракту зеленого чаю на основі принципів НАССР.....	73
Висновки до розділу 3.....	82
РОЗДІЛ 4. Економічні та екологічні характеристики розроблення, виробництва, реалізації нового оздоровчого продукту.....	84
4.1. Визначення конкурентного потенціалу, соціальної та економічної ефективності булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом з додаванням екстракту зеленого чаю.....	84
4.2. Організаційні, технологічні та економічні аспекти створення інноваційного підприємства з виробництва нової продукції.....	86
4.3. Заходи з охорони довкілля та екологізації виробництва харчових продуктів. Рациональне перероблення вторинних ресурсів як побічної сировини при отриманні цільового продукту.....	88
Висновки до розділу 4.....	92
РОЗДІЛ 5. Патентування результатів теоретичних та експериментальних досліджень із розроблення нового оздоровчого продукту, а саме булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом з додаванням екстракту зеленого чаю.....	93
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	96
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	99

## ВСТУП

Наразі в Україні кондитерська галузь постійно зростає. Булочні вироби, до яких відносяться хліб, булки, паляниці, печиво тощо, є одним з важливих сегментів цієї галузі. Тенденція здорового способу життя та підвищення уваги до якості продуктів харчування впливають на зміни в рецептурах, зокрема включення більш якісних та корисних інгредієнтів.

Інновації в кондитерській галузі пов'язані з розробкою нових рецептур, використанням натуральних складників, зменшенням вмісту цукру та насичених жирів у виробах. Це відповідає змінюваній споживчій поведінці й попиту споживачів на продукцію з низьким вмістом шкідливих компонентів [1].

Однак, ринок булочних виробів не зупиняється на традиційних форматах. Відбувається постійна модернізація асортименту, зокрема широке впровадження веганських та безглютенових альтернатив, що відповідає попиту на здорове харчування та враховує індивідуальні дієтичні обмеження.

Українські виробники активно впроваджують нові технології, удосконалюють упаковку, вивчають споживчі уподобання та модифікують асортимент.

Впровадження булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом, може мати значний потенціал на ринку України, особливо в контексті сприяння здоровому способу життя та підвищення уваги до корисних харчових продуктів. Ось деякі переваги та перспективи цього напрямку [2]:

Збалансованість харчових компонентів: Джем, збагачений вітамінами, може забезпечити додаткові корисні речовини в уживаних булочних виробах, що позитивно вплине на здоров'я споживачів.

Збільшення цінності продукту: Додання вітамінів у булочний виріб може збільшити його цінність та привабливість для споживачів, що цінують здорове харчування.

Реакція на попит: Україна, як і багато інших країн, спостерігає зростання попиту на функціональні харчові продукти, що забезпечують корисні властивості.

Інновації в галузі харчових технологій: Розробка нових технологій виробництва та збагачення продуктів вітамінами може привернути увагу споживачів і зробити продукт конкурентоспроможним.

Маркетинговий потенціал: Продукт може вигідно виділятися на ринку завдяки своїм оздоровчим властивостям, що залучить увагу споживачів, які приділяють увагу якості та користі харчових продуктів.

Завдяки цим перевагам, впровадження булочних виробів із вітамінізованим джемом може мати перспективи на ринку України, зокрема серед споживачів, які активно підтримують здоровий спосіб життя [3].

**Актуальність** полягає у збільшенні попиту на функціональні продукти, адже споживачі все більше усвідомлюють важливість здорового харчування та віддають перевагу продуктам, які мають додаткову користь для здоров'я. Булочки, збагачені вітамінами та екстрактом зеленого чаю, можуть стати популярними в цьому контексті. Також актуальним є підвищення функціональності продукту, адже додавання вітамінів та екстракту зеленого чаю може збільшити корисні властивості продукту. Екстракт зеленого чаю містить антиоксиданти, а вітаміни сприяють підтримці імунної системи.

**Метою** кваліфікованої магістерської роботи є наукове обґрунтування і вдосконалення технології виробництва булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом з додаванням екстракту зеленого чаю.

Для досягнення поставленої мети, нами вирішувалися наступні завдання:

- Оцінити пріоритетний розвиток виробництва та здійснити аналіз світового ринку оздоровчих продуктів.

- Описати стан та перспективи створення індустрії оздоровчих продуктів в Україні

- Обґрунтувати доцільність виробництва булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом з додаванням екстракту зеленого чаю.

- Вказати об'єкти, предмети досліджень, а також методи досліджень, що використовуються в магістерській роботі та навести блок-схему проведення теоретичних та експериментальних досліджень.

- Здійснити конструювання та спосіб виробництва булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом з додаванням екстракту зеленого чаю з використанням наукових принципів збагачення.

- Навести економічні та екологічні характеристики розроблення, виробництва, реалізації нового оздоровчого продукту.

- Зробити патентування результатів теоретичних та експериментальних досліджень із розроблення нового оздоровчого продукту, а саме булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом з додаванням екстракту зеленого чаю.

**Предметом** дослідження є технологічні властивості борошна першого сорту, екстракту зеленого чаю та вітамінізованого яблучно-айвового джему.

**Об'єктом** дослідження є удосконалення технології булочок з джемом, за допомогою додавання збагачувача екстракту зеленого чаю, заміни джему, на вітамінізований джем з яблук та айви та заміни борошна вищого сорту на борошно першого сорту.

**Наукова новизна.** Технологія виробництва булочок, збагачених вітамінізованим джемом та екстрактом зеленого чаю, представляє наукову новизну у харчовій промисловості. Цей метод поєднує передові підходи до створення функціональних продуктів з використанням корисних інгредієнтів, спрямованих на підвищення корисної цінності та збереження органолептичних властивостей булочок.

**Практичне значення** роботи полягає у створенні нового функціонального харчового продукту, а саме: булочних виробів з додаванням вітамінізованого джему з екстрактом зеленого чаю

За результатами виконаних теоретичних та практичних досліджень опубліковано тези:

1. Гойко І., Оніщенко Н. Розроблення хлібобулочного виробу, збагаченого екстрактом зеленого чаю та вітамінізованим джемом. Матеріали

Міжнародної науково-практичної конференції „Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека” – Збірник матеріалів.– 16-17 листопада 2023 р.– Київ.– 2023. – С.

2. Гойко І., Оніщенко Н. Обґрунтування використання вітамінізованого яблучного джему та екстракту зеленого чаю у виробництві булочних виробів.89-а Міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів ”Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті”, 3-7 квітня 2023 р. – К.: НУХТ, 2023 р. – 84 с.

## РОЗДІЛ 1. ОЗДОРОВЧІ ПРОДУКТИ У ПАРАДИГМІ НОВОЇ КОНЦЕПЦІЇ ХАРЧУВАННЯ

### 1.1. Пріоритетний розвиток виробництва та аналіз світового ринку оздоровчих продуктів

Пріоритетний розвиток виробництва оздоровчих продуктів - це ключовий напрямок у сучасній харчовій промисловості. Оздоровчі продукти відповідають змінюваним потребам споживачів, які все більше ставлять питання про здоров'я та якість харчування.

Оздоровчі продукти забезпечують споживачів корисними складовими, такими як вітаміни, мінерали, антиоксиданти та інші компоненти, спрямовані на покращення здоров'я. Попит на оздоровчі продукти зростає, оскільки споживачі все більше усвідомлюють важливість збалансованого харчування для здоров'я.

Розвиток нових технологій дозволяє створювати продукти, які не лише смачні, а й корисні, з використанням новітніх методів виробництва та збагачення. Оздоровчі продукти викликають значний інтерес серед споживачів, які більш уважно ставляться до того, що вони споживають [4].

Виробництво оздоровчих продуктів демонструє відповідальність компаній перед споживачами, сприяючи покращенню загального здоров'я суспільства.

Пріоритетний розвиток виробництва оздоровчих продуктів - це не тільки комерційно вигідний напрямок, але й важлива соціальна місія у створенні більш здорового та збалансованого харчування для людей.

На світовому ринку оздоровчих продуктів спостерігається значний ріст попиту через збільшену увагу споживачів до здорового способу життя та бажання підтримувати оптимальне здоров'я. Оздоровчі продукти включають в себе широкий спектр товарів, від органічних та природних продуктів до

функціональних харчових добавок і напоїв, спрямованих на поліпшення здоров'я [5].

Деякі основні тенденції на світовому ринку оздоровчих продуктів:

1. Споживачі стають більш свідомими щодо вибору продуктів, які сприяють здоров'ю та мають функціональні переваги.

2. Ростуть інновації: Компанії активно розробляють нові формули та склади продуктів, вдосконалюють технології виробництва для створення більш корисних товарів.

3. Збільшення ринкових сегментів: Оздоровчі продукти проникають в різні сегменти ринку харчових товарів, включаючи напої, продукти харчування, функціональні добавки та інші.

4. Зростаюча популярність органічних продуктів: Органічні продукти здобувають популярність, оскільки споживачі більше довіряють природним та екологічно чистим складникам.

5. Інформованість споживачів: Зростає увага до етикеток та інформації про склад продуктів, що впливає на їх вибір.

Цей ринок продовжує розвиватися, пропонуючи споживачам різноманітні оздоровчі продукти та сприяючи створенню більш здорового способу життя.

Дефіцит і незбалансованість у раціонах харчування білка, вітамінів, мінеральних речовин та інших БАР призвели до зниження імунітету населення. Ситуація ускладнюється загальним погіршенням екологічного стану, використанням під час виготовлення продуктів широкого спектра харчових домішок та синтетичних компонентів, що негативно впливають на здоров'я та призводять до зниження імунітету [6].

Перспективним видом продуктів, що користуються популярністю в дорослих і дітей, є різні види кондитерських виробів, особливо булочні вироби.

Традиційним недоліком кондитерських виробів є високий вміст цукру (від 40% до 65%), жирів (від 25% до 35%), відсутність біологічно активних речовин (БАР), а також наявність у складі значної кількості харчових добавок [7].

Споживання борошняних виробів, виготовлених за традиційними технологіями, у поєднанні з гіподинамією, стресами, проживанням в екологічно

небезпечних умовах призводить до таких захворювань цивілізації, як ожиріння, серцево-судинні захворювання, наслідком яких є інфаркт та інсульт.

За даними ВООЗ, понад 50% зареєстрованих у світі смертей відбуваються в результаті ішемічної хвороби серця та інсульту. Підвищити імунітет людини можна шляхом уживання оздоровчих продуктів із високим вмістом повноцінного білка та рослинних БАР. До тих БАР, що сприяють зміцненню імунітету відносяться: вітаміни антиоксидантного ряду (С, Е),  $\beta$ -каротин, хлорофіл, низькомолекулярні фенольні сполуки та поліфеноли, ефірні олії, пребіотичні речовини тощо.

У 2022 році Україна та світ стали свідками складних подій, які призвели до війни, руйнування, падіння економіки та інших кризових явищ в країні, викликаючи виклик усім галузям промисловості.

Незважаючи на виклики, деякі виробники кондитерських та борошняних виробів шукають та впроваджують ефективні стратегії для розвитку бізнесу та збільшення обсягів продажу. Частину виробництва перенаправляють на виготовлення сухого печива, снєків та поживних батончиків для різних категорій споживачів, включаючи населення та армію. Також частина продукції використовується як гуманітарна допомога на передовій.

З урахуванням зниження покупцельної спроможності населення, виробники кондитерських виробів розширюють виробництво продукції середньої та низької цінової категорії.

Ті підприємства, які раніше використовували імпортні сухофрукти та горіхи, стикаються зі зростанням цін через проблеми з логістикою. Тому вони шукають виробників цих сировинних матеріалів в Україні. Зараз додавання цих збагачувачів до оздоровчих продуктів не є таким перспективним.

Існує чимало оздоровчих продуктів у кондитерській галузі, які спрямовані на поліпшення здоров'я та добробут споживача. Ось кілька прикладів оздоровчих продуктів, що виробляють у світі [8]:

- Батончики FitJoy (США). Ці батончики містять менше цукру, але більше білка та волокон, що робить їх більш здоровими альтернативами традиційним

кондитерським виробам. Вони також можуть бути безглютеновими та не містити ГМО.

- Енергетичні кульки Health Warrior (США). Ці кульки створені на основі природних інгредієнтів, таких як гранат, насіння чіа та кокосова олія. Вони мають низький вміст цукру, багаті на антиоксиданти та омега-3 жирні кислоти.

- Шоколад "Organic Times" (Австралія). Цей шоколад виготовляється з органічних інгредієнтів, таких як органічне какао, мед та молоко від органічних фермерів. Він має менший вміст цукру та штучних добавок.

Наразі в Україні ринок оздоровчих булочних виробів також постійно розширюється, однак конкретних торгових марок чи виробників, що спеціалізуються на оздоровчих булочних výroбах, ще не так багато. Ось декілька прикладів:

- Багети чи хліб із спеціальними добавками. Деякі пекарні додають в хлібопродукти вітаміни, волокна, багаті на зернові складних вуглеводи або безглютенові інгредієнти для створення оздоровчих варіантів булочок чи хліба.

- Борошняні вироби з додаванням різних злаків. Деякі виробники булочок та багетів додають в борошно вівсяні пластівці, кунжут, лляні насіння або інші злаки для підвищення харчової цінності та розширення вибору для людей з певними дієтами або вимогами до харчування.

- Булочки без цукру чи зниженою кількістю цукру. Виробники також створюють варіанти булочок, де зменшують вміст цукру або використовують альтернативи для людей, які хочуть обмежити споживання цукру.

Українські виробники постійно вдосконалюють свою продукцію, додаючи оздоровчі складники та збільшуючи їхню харчову цінність.

## **1.2. Стан та перспективи створення індустрії оздоровчих продуктів в Україні**

Практика впровадження корисних (оздоровчих) продуктів та моніторингу стану здоров'я споживачів свідчать про необхідність включення їх до щоденного харчування кожної людини. Суспільно-медичні аспекти цієї проблеми набули такого значення для збереження здоров'я суспільства та активного, продуктивного життя, що комітети експертів у різних країнах та Всесвітня організація охорони здоров'я висловилися за необхідність внесення важливих змін до раціону, щоб запобігти численним хворобам, спричиненим неправильним харчуванням.

Споживання оздоровчих продуктів гарантує компенсацію недоліків у харчуванні, забезпечення всіх клітин необхідними компонентами та зниження негативного впливу токсичних елементів, які можуть бути у продукті або утворюватися в організмі [9].

Для зміни структури харчування та розробки оздоровчих продуктів необхідно працювати над новими методами виробництва харчових продуктів, спрямованими на поліпшення здоров'я та профілактику.

Відмінності виробництва продуктів харчування від інших галузей виробництва полягають у тому, що лише продукція з переробки сільськогосподарської сировини прямо та значно впливає на внутрішнє середовище організму людини.

Створення та розвиток галузі оздоровчого харчування передбачають розробку зовсім нового покоління харчових продуктів. Для вирішення цієї проблеми необхідно:

1. На перше місце виставити підготовку висококваліфікованих спеціалістів, які зможуть поєднувати сучасні технологічні процеси з пізнанням фізіології і фармакології харчування для створення нових продуктів з високою функціональністю.

2. Створити вітчизняну галузь оздоровчого харчування, яка змінить підприємства харчової промисловості за допомогою необхідного обладнання.

3. Розробити та впровадити економічно вигідні технології виробництва продуктів як масового, так і спеціального призначення.

Незабаром на підприємствах харчової та переробної промисловості можна буде налагодити виробництво традиційних харчових продуктів, що містять есенційні мікронутрієнти, надаючи їм функціональні властивості. Серед них будуть хліб, хлібобулочні та борошняні вироби, до яких додані вітаміни групи В, А, Е, кальцій, валіза, йод, селен тощо; молоко та молочні продукти з полівітамінними комплексами, молочнокислими та лактобактеріями; а також різні низькокалорійні олієжирові продукти з функціональними інгредієнтами та безалкогольні напої з екстрактами лікарських рослин [10].

Зплином часу, коли буде прийнята та реалізована Концепція державної політики в галузі оздоровчого харчування в Україні, а також утворена галузь здорового харчування, рівень культури харчування населення зросте, і кожен буде розуміти власну відповідальність за власне здоров'я. Це призведе до постійного розширення асортименту виробництва та споживання оздоровчих продуктів, наближаючи їх якість до рівня передових країн світу.

Наразі українська індустрія оздоровчих продуктів переживає активний розвиток. Зацікавленість споживачів зростає, тому виробники активно вдосконалюють та розширюють свої асортименти.

1. Функціональні продукти: Відзначається зростанням попиту на продукти, збагачені корисними елементами, такими як вітаміни, мінерали, пребіотики та пробіотики.

2. Безглютені продукти: Зацікавленість споживачів в продуктах без глютену також зросла, що призвело до виробництва широкого спектру безглютеніх продуктів.

3. Органічні та натуральні продукти: Збільшення попиту на органічні продукти та ті, які не містять штучних добавок, ароматизаторів та консервантів.

4. Рослинні продукти: Виділяється збільшенням попиту на продукти рослинного походження, такі як булгур, сейтан, соєві вироби, рослинні молочні замітники та інші альтернативи традиційним продуктам.

5. Формування нових та оздоровчих брендів: З'являється багато нових брендів, спрямованих на оздоровчі харчові продукти, що відповідають попиту споживачів на більш здоровий спосіб життя.

Ці напрямки вказують на тенденції розвитку галузі оздоровчих продуктів в Україні, де споживачі все більше виявляють зацікавленість у здоровому способі життя та харчуванні.

Отже, в сучасному розумінні харчова індустрія представляє собою складну систему, яка включає в себе:

- Виробництво основних типів харчових продуктів, таких як білкові, жирні, вуглеводні, функціональні товари та продукцію біологічно активних добавок до їжі.

- Міжгалузеві партнерства, що об'єднують наукові установи в галузі рослинництва та медицини, організації, що виробляють біологічно активні добавки до їжі, управління використанням відходів, високотехнологічні комплекси машинобудування та науково-дослідний сектор, а також управління трансформацією, зберіганням, реалізацією та переробкою продуктів і фінансові установи [11].

### **1.3. Обґрунтування доцільності виробництва булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом з додаванням екстракту зеленого чаю.**

Хлібопекарська галузь в Україні відіграє ключову роль у забезпеченні населення різноманітними видами хлібних виробів, сприяючи соціальній стабільності у суспільстві [12].

Під впливом ринкових трансформацій в галузі стало актуальним переоснащення пекарень та відродження традиційного домашнього хлібопечення. В цьому новому контексті особливо важливим стає виробництво конкурентоспроможної продукції, для якого ключовою стає використання прогресивних ресурсозберігаючих технологій.

Хлібобулочні вироби відзначаються високою харчовою цінністю, надаючи організму значну кількість енергії та всіх необхідних речовин, таких як білки, вуглеводи, вітаміни та мінерали. Зокрема, булочні та здобні вироби містять також жири.

Харчова цінність хлібобулочних виробів залежить від типу борошна, рецептурних добавок та вологості виробу. Енергетична цінність здобних виробів, завдяки вмісту цукру, жирів та інших компонентів, виявляється значно вищою, ніж у звичайного хліба [13].

Споживання хлібобулочних виробів легкоасимільоване організмом, оскільки вони мають розпушену еластичну м'якушку, сприяючи оптимальній денатурації білків та інших складових. Приємний смак і аромат таких виробів сприяють виділенню травних соків та стимулюють апетит.

Вирішення завдань удосконалення здоров'я населення України може бути сприяно функціональними хлібобулочними виробами, оскільки хліб є одним із широко поширених продуктів харчування. Він представляє собою найбільш доступний продукт для коригування харчової та біологічної цінності раціону людини. Хліб може бути перспективним продуктом для збагачення

есенціальними інгредієнтами завдяки своєму загальноживаному та доступному характеру.

Історично в Україні відзначаються великі обсяги споживання хлібних виробів, оскільки вони задовольняють понад 50% добової енергетичної потреби і до 75% потреби в рослинному білку. Частка хлібних продуктів у раціоні населення України становить 15%, що дорівнює в середньому 8,81% від загальних витрат на харчування. Це свідчить про високі рівні споживання ключового продукту харчування та сталість попиту на нього.

Хоча асортимент хлібобулочних виробів в Україні доволі різноманітний, вироби дієтичного, лікувально-профілактичного та спеціального призначення для різних груп населення представлені недостатньо, і їх частка в загальному обсязі виробництва не перевищує 1...2% [14].

Розробка технологій хлібобулочних виробів з підвищеною харчовою цінністю, спрямованих на профілактику хвороб цивілізації та поліпшення стану здоров'я населення, є перспективною. При цьому доцільно використовувати нетрадиційні види сировини, багаті на функціональні інгредієнти рослинного походження, що містять комплекс біологічно активних речовин та можуть виявляти поліфункціональні властивості.

### **1.3.1. Медико-біологічні, технологічні та економічні аспекти вибору складу джему, як джерела функціональних інгредієнтів для збагачення булочних виробів.**

Вживання фруктів і ягід – основна умова нормальної життєдіяльності людського організму. Питання споживання кондитерських чи борошняних виробів на основі фруктово-ягідної сировини знайшло широке відображення в науковій теорії та практиці.

Проблеми дослідження сучасного стану та механізмів реалізації державної продовольчої політики України є предметом досліджень Л. Агаркової, Д. Корніковського, О. Маслака, О. Мозгової [15].

Результати аналізу наукових досліджень та публікацій, у яких започатковано розв'язання цієї проблеми, свідчать про наявність здобутків у

виявленні ефективних механізмів реалізації державної продовольчої політики України (О. Олійник), напрямів підвищення прибутковості підприємств кондитерської промисловості України (І. Поліщук та ін.), перспектив розвитку споживчого ринку плодово-ягідної продукції (В. Уланчук) та ринку фруктово-ягідних товарів в Україні й світі (О. Франчук), розв'язання проблеми безпеки продуктів харчування (Д. Молнар).

Інноваційні аспекти розвитку ринку кондитерських виробів України стали предметом дослідження Е. Демяненко і С. Єрмака, а проблеми використання генетично модифікованої фруктово-ягідної сировини для їх виробництва – І. Донцової. Питання створення кондитерських виробів функціонального призначення знайшли відображення в дослідженнях Р. Бойдуник, Н. Притульської, І. Сирохмана, А. Ткаченко, Н. Шматченко. Проблеми впливу природних барвників на якість фруктово-ягідних кондитерських виробів досліджувались О. Юдічевою та Ю. Поташною [16], впливу параметрів обробки ревеню та агрусу на формування кольору – В. Афанасьєвою, А. Дубініною, Т. Летутою, Г. Селютіною, Т. Щербаковою [17].

Виробництво джему на ринку України є конкурентоспроможним. Джем – це продукт, який отримують уварюванням в цукровому або цукрово-патоковому сиропі шматочків або цілих фруктів, овочів, ягід, пелюстків троянд до желеподібної консистенції. В Україні фальсифікованим вважається джем, в складі якого містяться недозволені харчові добавки

Перед тим, як обрати джерело збагачення функціональними інгредієнтами, було проаналізовано такі види фруктів, як: яблуко, груша, айва та малина.

В табл. 1.3.1. наведено вміст нутрієнтів в зразках фруктової сировини[18].

**Таблиця 1.3.1. – Вміст поживних речовин в зразках фруктової сировини**

Назва продукту	Вміст поживних речовин, %		
	Білки	Жири	Вуглеводи
Яблуко	0,4	0,0	11,3
Груша	0,4	0,0	10,7
Айва	0,6	0,0	8,9

Малина	0,8	0,0	9,0
--------	-----	-----	-----

В табл. 1.3.2. наведено вміст мінеральних речовин в зразках фруктової сировини[18].

**Таблиця 1.3.2. – Вміст мінеральних речовин в зразках фруктової сировини**

Назва продукту	Вміст мінеральних речовин, мг %				
	Ca	Mg	Fe	Zn	Si
Яблуко	1,6	2,3	12,0	1,3	6,7
Груша	1,9	3,0	13,0	1,6	10,0
Айва	2,3	3,5	17,0	0,3	11,0
Малина	4,0	5,5	6,7	1,7	50,0

В табл. 1.3.3. наведено вміст вітамінів в зразках фруктової сировини[18].

**Таблиця 1.3.3. – Вміст вітамінів в зразках фруктової сировини**

Назва продукту	Вміст вітамінів, мг %						
	A	C	E	PP	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>6</sub>
Яблуко	0,6	11,0	1,3	2,0	2,0	1,1	4,0
Груша	0,2	5,6	2,7	1,0	1,3	1,7	1,5
Айва	19,0	26,0	2,7	1,0	1,3	2,2	2,0
Малина	3,7	28,0	4,0	3,5	1,3	2,8	3,5

Проаналізувавши дані з вищевказаних таблиць, можна сказати, що яблука та груші, зазвичай, багаті вітаміном С, кальцієм і калієм. Яблука також містять пектин, який корисний для підтримання здорової кишкової флори. У грушах, крім вітаміну С, також можна знайти вітамін К, кальцій і магній. Малина є добрим джерелом вітаміну С, а також містить вітамін К, мідь і деякі антоціаніни, які мають антиоксидантні властивості. Айва зазвичай має високий вміст вітамінів А, С та Е, а також кальцію, калію і фосфору.

Вибір найкращого фрукту для виробництва джему залежить від конкретних вимог до складу продукту. Яблука і груші містять вітаміни та

мінерали, корисні для загального здоров'я. Груші, крім вітамінів і мінералів, мають високий вміст фібрів, які можуть бути корисними для підтримання нормального функціонування травлення. В той час як айва має значний вміст вітамінів А, С та Е, вона може бути цікавим вибором для створення функціонального джему з вищим вмістом цих вітамінів.

Враховуючи все це, яблука та айва можуть бути перевагою за більшою доступністю та різноманіттям сортів, що дозволяє підібрати фрукти під конкретні потреби при виробництві джему, а саме функціональність.

При виробництві джему використовуються різні фрукти, кожен з яких має свої технологічні особливості, переваги та недоліки [19].

Яблука мають свої переваги, а саме високий вміст пектину, що сприяє згущенню маси; відмінний смак та аромат. А недоліком може бути те, що для компенсації кислотності, потрібно більше додавати цукор.

Перевагам груші є ніжний смак і текстура, багаті на воду та цукор; можна використовувати для зменшення кислотності у співвідношенні з іншими фруктами. А недолік - висока вологість, що може вплинути на збереження і консистенцію джему.

Айва має високий вміст пектину, який робить її ідеальним для густого джему, також айва багата на аромати та цукор. Недоліком є те, що вона потребує тривалого варіння, складніша обробка, оскільки вона може бути твердою та волокнистою.

Перевагами малини є аромат та смак, також вона має властивості, що додають яскравості та свіжості. Недоліки: має високий вміст води, що може ускладнити зберігання джему.

Кожен з цих фруктів може бути використаний у виробництві джему, проте їхні технологічні властивості, смак та консистенція різняться, що важливо враховувати під час вибору і співвідношення фруктів для створення оптимального продукту. Тому найкращим варіантом з технологічної точки зору, на нашу думку, має яблуко та айва.

Яблука – це справжня скарбниця вітамінів, мікроелементів та інших корисних для організму речовин. Вони сприяють його омолодженню,

зміцнюють імунітет та позитивно впливають на обмінні процеси. Яблука покращують стан шкіри. Вітамін С, на який багаті яблука, надає шкірі природного сяйва, а вітаміни групи В допомагають боротися з акне та чорними цятками.

Яблука – відмінний засіб для схуднення. Вони містять лише 47 ккал на 100 грамів і багаті на клітковину. Щоденне вживання цих фруктів допомагає нормалізувати метаболізм [20].

А головне – яблука містять речовини, що заважають вуглеводам перетворюватися на жири. Саме цим і пояснюється ефективність яблучних дієт та розвантажувальних днів. У яблуках міститься велика кількість йоду, саме тому їх варто вживати для профілактики захворювань щитовидної залози. Також цей елемент сприяє покращенню ефективності розумової праці.

Айва — близький родич яблука і груші, але набагато менш популярний фрукт, хоча його смакові якості та багатий склад точно заслуговують на увагу. Від стиглої айви виходить запашний аромат. У плодах є багато корисних речовин для організму людини. Зокрема кальцій, залізо, калій, фосфор, натрій, вітаміни А, С, деякі вітаміни групи В, харчові волокна.

В айві багато корисних речовин, які позитивно впливають на важливі процеси в організмі. Айва низькокалорійна і багата на клітковину, яка дає відчуття ситості та впливає на більш ефективну і регулярну роботу шлунково-кишкового тракту. Ці складові роблять фрукт ідеальним доповненням до харчування, якщо ви хочете позбутися зайвих кілограмів або утримати свою ідеальну вагу.

Айва має антибактеріальні властивості: вона може знизити ріст шкідливих бактерій кишкової палички і золотистого стафілокока. В одній айві міститься 15% добової норми вітаміну С, який необхідний для правильної роботи імунної системи. Дослідження показали, що айва допомагає позбутися нудоти. Жінкам у період вагітності показано вживання айви, багатої на вітамін В<sub>6</sub>. Також айва містить феноли. Ці сполуки виявилися надзвичайно корисними в боротьбі та профілактиці звичайних застуд і сезонного грипу [21].

Для проведення економічного аналізу вибору складника джему з різних фруктів потрібно врахувати витрати на закупівлю сировини, виробництво та збут готового продукту.

Операційні витрати, що включають в себе закупівлю фруктів, витрати на виробництво (приготування, обробку, упаковку) та витрати на збут (транспорт, маркетинг), можуть відрізнятися в залежності від регіону, виробничих потужностей, обсягу виробництва та умов закупівлі сировини [22].

Узагальнюючи, можна точно сказати, що яблука виявляться більш економічно вигідним варіантом, оскільки вони зазвичай дешевші та більш доступні, а отже, забезпечать менші витрати на сировину та виробництво, що в перспективі може позитивно позначитися на прибутку виробника. Айва може бути дорожчою через складніше вирощування та обробку, але має високий вміст пектину, що робить її привабливою для виробництва джему.

### **1.3.2. Аналіз основних способів отримання композицій функціонального джему з природної сировини рослинного походження**

Отримання фруктових джемів може виконуватися різними методами, в основному відрізняються вони за способом приготування фруктової маси та консервування:

Традиційний метод варіння. Цей метод полягає у варінні фруктів разом з цукром та, можливо, загусниками (такими як пектин), щоб створити густу масу. Фрукти подрібнюються, змішуються з цукром та варяться на малому вогні до того моменту, коли маса згущується до бажаної консистенції.

Метод з використанням пектину. Пектин - це природний загусник, який додається до фруктової маси для отримання потрібної густоти та консистенції джему. Він може використовуватися для тих фруктів, що містять мало пектину природно.

Метод збагачення вітамінами та мінералами. Окрім основних інгредієнтів, деякі виробники можуть додавати вітаміни, мінерали або інші корисні компоненти, щоб збагатити джем.

Низькотемпературний метод. Цей метод полягає в тому, що фруктові маси варяться при низькій температурі для збереження максимально можливої кількості корисних речовин у фруктах.

Метод використання добавок. Деякі виробники можуть додавати різноманітні ароматизатори, барвники, консерванти або інші добавки для підвищення якості продукту та його збереження.

Кожен метод має свої переваги та особливості і може використовуватися в залежності від конкретних вимог до джему, його складу та якості [23].

Отримання композицій функціонального джему з природної рослинної сировини може включати кілька способів:

1. Традиційний метод варіння фруктів: Цей метод використовується для приготування джему з фруктів шляхом варіння фруктової маси разом із цукром та загусником (пектином) до досягнення потрібної консистенції. Додавання вітамінів, мінералів або функціональних добавок може проводитися на різних стадіях варіння.

2. Збагачення добавками після варіння: Вже приготований джем може бути збагачений додатковими вітамінами, мінералами, фібрами або іншими функціональними добавками вже після процесу варіння. Це може виконуватися шляхом додавання спеціальних порошків, сиропів або концентратів.

3. Використання спеціальних добавок під час приготування: Деякі виробники можуть додавати спеціальні добавки під час варіння фруктів для збагачення джему. Це може бути мінеральні добавки, вітаміни, антиоксиданти або інші корисні компоненти.

4. Використання натуральних інгредієнтів: Окрім стандартних компонентів, виготовлення функціонального джему може включати використання натуральних інгредієнтів, таких як ягоди чи фрукти з високим вмістом вітамінів і антиоксидантів.

Важливо пам'ятати, що введення функціональних компонентів повинно бути відповідно до вимог стандартів безпеки та здоров'я, а також контролю за якістю та кількістю доданих компонентів для досягнення бажаного функціонального ефекту [24].

## Висновки до розділу 1

В ході виконання 1 розділу магістерської роботи «Оздоровчі продукти у парадигмі нової концепції харчування» ми дійшли наступних висновків:

Наразі в Україні кондитерська галузь постійно зростає. Булочні вироби, в які входять хліб, булки, паляниці, печиво та інші, є одним з важливих сегментів цієї галузі. Тенденція здорового способу життя та підвищення уваги до якості продуктів харчування впливають на зміни в рецептурах, зокрема включення більш якісних та корисних інгредієнтів.

Пріоритетний розвиток виробництва оздоровчих продуктів - це ключовий напрямок у сучасній харчовій промисловості. Оздоровчі продукти відповідають змінюваним потребам споживачів, які все більше ставлять питання про здоров'я та якість харчування. Оздоровчі продукти забезпечують споживачів корисними складовими, такими як вітаміни, мінерали, антиоксиданти та інші компоненти, спрямовані на покращення здоров'я. Попит на оздоровчі продукти зростає, оскільки споживачі все більше усвідомлюють важливість збалансованого харчування для здоров'я.

Наразі в Україні ринок оздоровчих булочних виробів також постійно розширюється, однак конкретних торгових марок чи виробників, що спеціалізуються на оздоровчих булочних виробах, ще не так багато. Ось декілька прикладів: багети чи хліб із спеціальними добавками, борошняні вироби з додаванням різних злаків, булочки без цукру чи зниженою кількістю цукру. Українські виробники постійно вдосконалюють свою продукцію, додаючи оздоровчі складники та збільшуючи їхню харчову цінність.

Розробка технологій виготовлення хлібобулочних виробів з підвищеною харчовою цінністю, спрямованих на профілактику захворювань цивілізаційного характеру та поліпшення стану здоров'я населення, представляє перспективне напрямок. При цьому є доцільним використовувати нетрадиційні види сировини, що є багатими на функціональні інгредієнти рослинного

походження. Ці інгредієнти містять комплекс біологічно активних речовин і можуть виявляти різноманітні поліфункціональні властивості.

Перед тим, як обрати джерело збагачення функціональними інгредієнтами, було проаналізовано такі види фруктів, як: яблуко, груша, айва та малина. Яблука і груші містять вітаміни та мінерали, корисні для загального здоров'я. Груші, крім вітамінів і мінералів, мають високий вміст фібрів, які можуть бути корисними для підтримання нормального функціонування травлення. В той час як айва має значний вміст вітамінів А, С та Е, вона може бути цікавим вибором для створення функціонального джему з вищим вмістом цих вітамінів. Враховуючи все це, яблука та айва можуть бути перевагою за більшою доступністю та різноманіттям сортів, що дозволяє підібрати фрукти під конкретні потреби при виробництві джему, а саме функціональність.

Узагальнюючи економічну складову, можна точно сказати, що яблука виявляться більш економічно вигідним варіантом, оскільки вони зазвичай дешевші та більш доступні, а отже, забезпечать менші витрати на сировину та виробництво, що в перспективі може позитивно позначитися на прибутку виробника. Айва може бути дорожчою через складніше вирощування та обробку, але має високий вміст пектину, що робить її привабливою для виробництва джему.

## РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Об'єкти досліджень

Об'єктом дослідження є удосконалення технології булочок з джемом, за допомогою додавання збагачувача екстракту зеленого чаю, заміни джему, на вітамінізований джем з яблук та айви та заміни борошна вищого сорту на борошно першого сорту.

### 2.2. Предмети досліджень

Предметом дослідження є технологічні властивості борошна першого сорту, екстракту зеленого чаю та вітамінізованого яблучно-айвового джему.

### 2.3. Методи досліджень, що використовуються в магістерській роботі

Для дослідження даних видів сировини було використано методи вказані в ДСТУ, ГСТУ або ТУ для даного виду продукту. До таких методів відносяться: органолептичні, фізико-хімічні та хімічні методи контролю якості сировини, а також математичні та математично – статистичні методи. Борошно пшеничне першого сорту було досліджено в відповідності до ГСТУ 46.004-99 [25].

Характеристика основних органолептичних показників борошна пшеничного першого сорту наведена у таблиці 2.3.1.

**Таблиця 2.3.1. – Органолептичні показники борошна пшеничного першого сорту**

Назва показника	Характеристика
Колір	Білий або білий із жовтим відтінком
Запах	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий
Смак	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків не кислий, не гіркий
Вміст мінеральної	При розжовуванні борошна не повинно відчуватись

домішки	хрускіт
---------	---------

Характеристика основних фізико-хімічних показників борошна пшеничного першого сорту наведено у таблиці 2.3.2.

**Таблиця 2.3.2. – Основні фізико-хімічні показники борошна пшеничного першого сорту**

Назва показника	Характеристика і норма для борошна сортів
	першого
Вологість, %, не більше	15,0
Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше	0,75
Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ	36,0—53,0
Крупність помелу, %:	
- затишок на ситі із шовкової тканини згідно з ГОСТ 4403, не більше	2 тканина № 35 або № 33/36 ПА
- залишок на ситі із дротяної сітки згідно з ТУ 14-4-1374-86, не більше	—
- прохід крізь сито із шовкової тканини згідно з ГОСТ 4403, не менше	80 тканина № 43 або 49/52 ПА
Клейковина сира, кількість, %, не менше	25,0
Число падіння, с, не менше	160
Металомагнітна домішка, мг в 1 кг борошна:	
розміром окремих частинок у найбільшому лінійному вимірюванні, не більше 0,3 мм і (або) масою не більше 0,4 мг, не більше	3
розміром і масою окремих частинок більше вказаних вище зазначень	Не допускається

Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів	Не допускається
---	-----------------

Для визначення результатів вказаних в таблицях вище використовують такі методи досліджень. Але для початку треба обов'язково ознайомитись з правилами поводження в лабораторії, це збереже ваше здоров'я та допоможе запобігти травмуванню [26].

#### Метод визначення кислотності по бовтушці

ГОСТ 27493-87 поширюється на борошно і висівки та встановлює метод визначення кислотності по бовтушці. Суть методу полягає в титруванні гідроксидом натрію всіх кислотно-реагуючих речовин борошна [27].

#### Визначення масової частки вологості

ГОСТ 9404-88 описує метод визначення масової частки вологи у пшеничному борошні. Суть методу полягає в обезводненні борошна та висівок в повітряно тепловій шафі при фіксованих параметрах температури і тривалості сушки.

Метод полягає в випаровуванні вільної води із зразка при температурі, перевищуючи 100°C. Цей метод є стандартним для визначення вологості зерна та борошна і забезпечує достатню точність результатів протягом 70-80 хвилин. Для прискорення процесу сушіння використовується підвищення температури до 130°C та інтенсивна циркуляція сушильного агента, яку забезпечує вентилятор в шафі СЕШ-3М [28].

Визначення зольності борошна проводиться шляхом його спалювання в муфельній печі, розігрітій до яскраво-червоного кольору. Для цього беруть наважену муку (1,5-2 г) у двох перед тим прокалених і зважених тиглях. Процес спалювання триває до повного зникнення чорних часток. Далі бюксы охолоджують в ексикаторі, зважують, знову прокалюють протягом 20 хвилин, охолоджують і зважують знову. Якщо різниця мас між двома останніми зважуваннями не перевищує  $\pm 0,0002$  г, то вважається, що визначення завершено.

## Визначення металодомішок

Визначення металодомішок проводять згідно методики [29].

Органолептичні методи якості включають в себе досліди які не потребують застосування додаткових приладів та хімікатів. Інструментом для даного методу є наші власні органи чуття. Невідповідність борошна нормам за кольором свідчить про те, що для його виготовлення використовувалося недоброякісне зерно або воно містило у своєму складі більше периферійних частин зерна, ніж передбачено в цьому ґатункові. Колір борошна залежить і від його крупності. Борошно, яке має дрібніші частинки, за інших однакових умов здається світлішим. Колір борошна може змінюватися в процесі його зберігання.

Запах може сказати про забруднення борошно, можливі хвороби, або вміст шкідників, в утворенні запаху беруть участь запашні бур'яни, дефектне зерно, несприятливі умови зберігання і транспортування. Запах доброякісного борошна переважно виражений слабо, але специфічний для кожної культури

Смак борошна повинен бути властивий пшеничному борошну без сторонніх присмаків, але не кислий, не гіркий. В утворенні смаку борошна беруть участь вільні амінокислоти, органічні кислоти, водорозчинні вуглеводи. На цей показник може впливати також використання для помелу засміченого зерна, наявність у ньому шкідливих домішок та ін.

## Порошковий екстракт зеленого чаю

В процесі досліджень на кожній стадії технологічного процесу, що розробляється, контролюють основні показники: загальна концентрація сухих речовин - гравіметричним методом по ГОСТ 28551-90 і концентрація таннінокатехінової суміші(ТКС) двома методами - спектрофотометрією і методом Левенталя по ГОСТ 19885-74.

Перший метод - це експрес метод, що дозволяє оцінити сумарну кількість біологічно активних речовин чаю, у тому числі катехинів, таннинов, кофеїну. Експрес метод використовують при проведенні дослідницьких робіт, метод Левенталя - при аналізі готового продукту.

Виготовляються дана сировина в основному по ТУ створеному окремим підприємством.

Вітамінізований яблучно-айвовий джем на основі ДСТУ ДЖЕМ 4900 2007 [30]. З якого ми можемо дізнатись, що залежно від термічної обробки випускають стерилізованими і нестерилізованими, а залежно від якості – вищого і першого сортів (табл. 2.3.3.). Вимоги щодо фізико-хімічних показників якості джему наведені у таблиці 2.3.4.

**Таблиця 2.3.3. – Вимоги щодо органолептичних показників якості джемів**

Найменування показників	Характеристика показників для сорту	
	вищого	першого
Зовнішній вигляд та консистенція	Мазеподібна маса із не протертих плодів і ягід, що не розтікається на горизонтальній поверхні. В мандариновому джемі – з шматочками подрібненої шкірки. Не допускається зацукрювання. Допускається повільне розтікання маси на горизонтальній поверхні	
Смак і запах	Характерні для плодів і ягід, з яких виготовлено джем. Смак виражений, приємний, солодкий або кислувато-солодкий	Допускаються менш виражені смак і запах та наявність присмаку карамелізованого цукру
Колір	Однорідний, характерний для використаної сировини Допускається для джемів із світлозабарвлених плодів	
	світло-коричневий відтінок	коричневий відтінок; із плодів з темною м'якоттю – бурий відтінок

**Таблиця 2.3.4. – Вимоги щодо фізико-хімічних показників якості  
джему**

Найменування показників	Норма
Масова частка розчинних сухих речовин, % не менше:	
у джемі стерилізованому: вишньовому, із порічок, сливовому, периковому;	68
із інших видів сировини;	62
у джемі 75е пастеризованому;	70
у джемі 75е пастеризованому, розфасованому у тару з термопластичних полімерних матеріалів	68
Масова частка сорбінової кислоти, %, не більше	0.05

Примітка: Масову частку сорбінової кислоти визначають в пастеризованому джемі, що розфасований у тару з термопластичних полімерних матеріалів.

## 2.4. Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень



Здійснити патентування результатів теоретичних та експериментальних досліджень із розроблення нового оздоровчого продукту



Висновки

### РОЗДІЛ 3. КОНСТРУЮВАННЯ ТА СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА БУЛОЧНИХ ВИРОБІВ, ЗБАГАЧЕНИХ ВІТАМІНІЗОВАНИМ ДЖЕМОМ З ДОДАВАННЯМ ЕКСТРАКТУ ЗЕЛЕНОГО ЧАЮ З ВИКОРИСТАННЯМ НАУКОВИХ ПРИНЦИПІВ ЗБАГАЧЕННЯ.

#### **3.1. Розроблення способу отримання вітамінізованого джему з додаванням екстракту зеленого чаю для збагачення булочних виробів.**

Джем - густе однорідне варення з фруктів і ягід, які варять в цукровому сиропі до утворення густої маси. Застигання залежить від змісту пектину у фруктах. Джем готують з цілих фруктів, які або розминають, або нарізають на шматки.

Джем одержують уварюванням плодів та ягід у цукровому сиропі, який набуває желеподібної консистенції і не розтікається. Желювання настає внаслідок переходу золи пектину в гель. Водночас плоди стають м'якими, можуть бути й розвареними, від сиропу не відділяються.

Джем вважається основним джерелом вуглеводів з вмістом від 48% до 65%, і його енергетична цінність становить від 183 до 253 ккал на 100 г. Серед біологічно активних речовин особливо виділяється аскорбінова кислота, кількість якої залежить від сировини та технології приготування і коливається від 1,5 до 53,3 мг на 1000 г продукту. Джеми, які не піддаються стерилізації, містять більше аскорбінової кислоти порівняно із стерилізованими [31].

Джем виробляють з різних плодів і ягід, без урахування їх розмірів і форми, в свіжому або десульфитованому виді, а також з динь. Кращою вважається сировина, багата пектиновими речовинами (у нашому випадку яблука та айва).

З метою поліпшення желуючої дії пектинових речовин, плоди чи ягоди перед варкою можуть бланшувати у воді або слабкому цукровому сиропі. Запропонована спеціальні види інвертного цукрового сиропу, який вважається консервантом, дозволяє прискорювати технологічний процес і сприяє більш тривалому збереженню продукту.

Джем варять в один прийом у вакуум-апаратах або у відкритих двостінних котлах з мішалками. Після варіння у вакуум-апараті його прогрівають до температури 100°C і фасують. З метою рівномірного розподілу частинок фруктів у масі від тоді як механічне перемішування завершено, пектин вносять у желуючу масу безпосередньо перед її розливанням.

Асортимент джему формується залежно від виду плодів, ягід, овочів; ступеня обробки (стерилізований і нестерилізований); особливостей складу і технології приготування (джем домашній стерилізований), від якості (вищого і 1-го сортів) і особливостей пакування (фасований чи ваговий).

Розроблена нова технологія отримання джему оздоровчого призначення на основі фруктової сировини яблук та айви, яка включає: підготовку сировини, виварювання фруктово пюре до вмісту розчинних сухих речовин 30 %, додавання цукру, виварювання до вмісту розчинних сухих речовин 68 %, внесення желейного напівфабрикату, охолодження не нижче 70 °С, фасування і зберігання [32].

Розробники стверджують, що за температури 20 °С збережено 98 % вітаміну С і даний продукт підвищує стійкість організму людини до різних захворювань. За результатами масового дослідження зразків джему кількох торгових марок традиційного і промислового приготування встановлено, що вміст фенольних сполук є основною характеристикою цих продуктів (54,4 %).

Аналіз фенольних сполук дозволяє диференціювати айвові джеми і з очищених від шкірки і неочищених плодів. Фасують джем у банки скляні та металеві лаковані місткістю не більш як 1 дм<sup>3</sup>, в алюмінієві циліндричні банки - до 0,5 дм<sup>3</sup> і в тару з термопластичних полімерних матеріалів - 0,25 дм<sup>3</sup>.

Для промислової переробки джем розливають у дерев'яні бочки або фанерні барабани з поліетиленовими мішками-вкладишами місткістю до 50

дмЗ. Джем повинен мати вигляд мазкої маси, що не розтікається на горизонтальній поверхні, за виключенням джему 1-го сорту, який може повільно розтікатись.

У джемі 1-го сорту передбачено також слабкіше виражені смак і запах, а також присмак карамелізованого цукру. Джем вищого сорту із світлозабарвлених плодів може мати світло-коричневий відтінок, 1-го - коричневий; із плодів з темною м'якоттю - буруватий.

Джем стерилізований вишневий, мандариновий, червоносмо-родинний, чорносмородиновий, сливовий, персиковий повинні містити не менш як 68 % розчинних сухих речовин, а решта видів - не менш як 62 %. Мінімальна масова частка розчинних сухих речовин у джемі нестерилізованому 70 %, у нестерилізованому, який розфасований у тару з термопластичних матеріалів або алюмінієві банки - 60 % і в джемі домашньому - 55 %.

Джем домашній, завдяки нижчому вмісту цукру, має більш м'який, гармонійний смак, у ньому краще відчуються натуральний смак і аромат плодів. Зберігають джеми в таких самих умовах, як і варення.

Строки зберігання джему стерилізованого 24 міс., нестерилізованого - 12, нестерилізованого, розфасованого в тару з термопластичних полімерних матеріалів або в алюмінієві банки - 6 міс.

В процесі зберігання джему збільшується вміст оксиметилфурфуролу і фуросину пропорційно тривалості і температури. Утворення фуросину менше залежить від температури, ніж накопичення оксиметилфурфуролу.

Дослідники вважають, що фурозин може бути добрим індикатором умов зберігання, а оксиметилфурфурол - показником надто жорстких умов теплового обробітку під час приготування і порушення температурних умов зберігання.

Технологічна схема виготовлення джему вітамінізованого включає такі операції: транспортування, приймання, зберігання, інспекцію, сортування, миття, видалення кісточок, змішування (згідно рецептури), уварювання (до 73 % с. р.), фасування, закупорювання, стерилізація, зберігання (рис.2.1).

Під час етапу змішування з цукром ми додаємо екстракт зеленого чаю у вигляді рідкої суміші. Ця біологічна добавка містить: вітамін С (концентрація

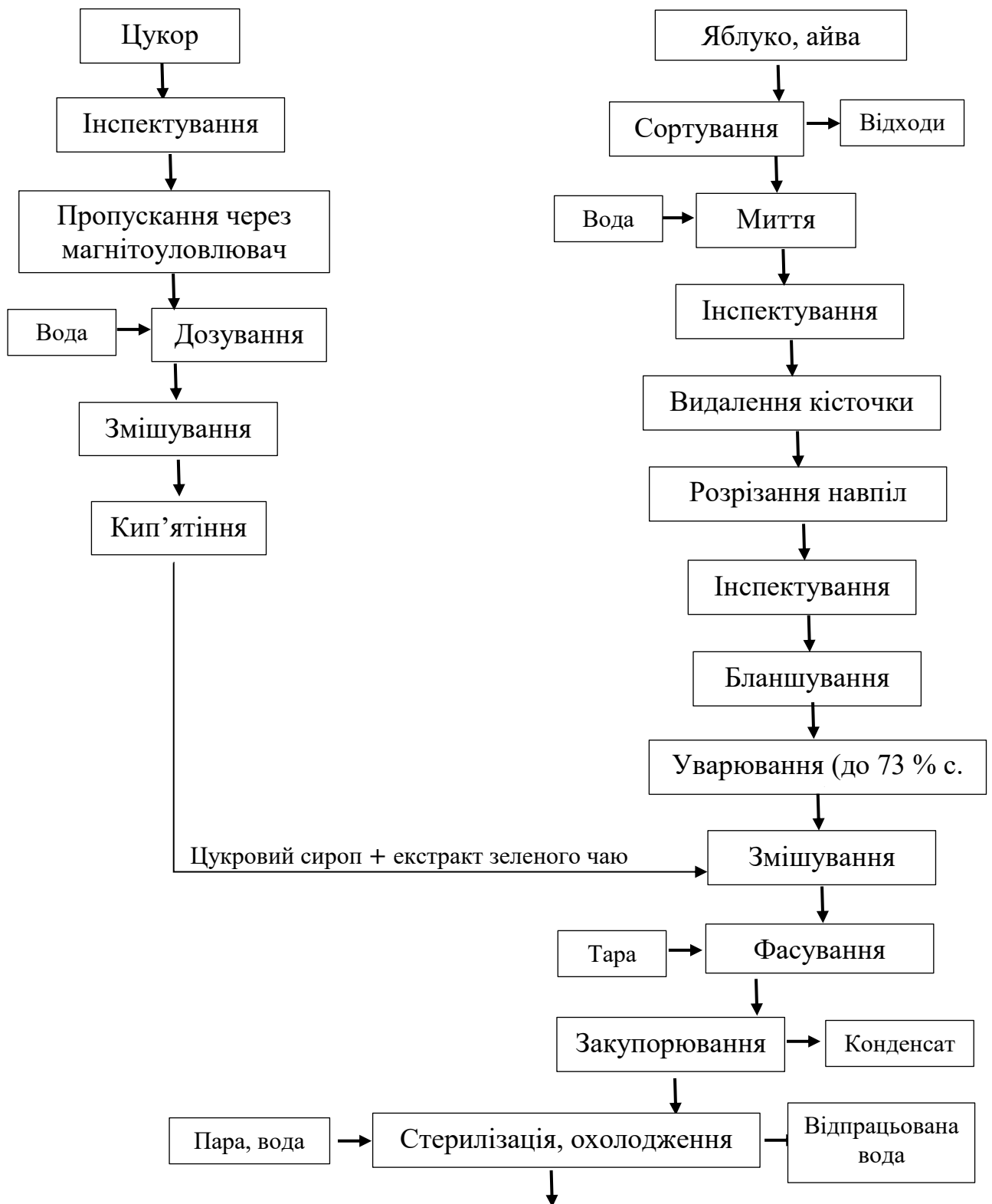
у 2 рази вища, ніж у чорному чаї), вітаміни групи В, К, Р; чайні кофеїни – теїни; дубильні речовини – таніни (концентрація – до 20%); білкові компоненти – амінокислоти, ферменти (25% у складі); антиоксиданти, флавоноїди; катехіни; мікроелементи: йод, магній, залізо, калій, фосфор та інші.

Екстракт зеленого чаю уповільнює старіння клітин, виводить вільні радикали, перешкоджає утворенню ракових клітин і злоякісних пухлин, зупиняє руйнацію колагенових волокон, що покращує стан шкіри, волосся та нігтів, зменшує навантаження на серцевий м'яз, зміцнює кровоносні судини, нормалізує кровообіг, проявляє противірусну дію.

У медицині екстракт зеленого чаю використовується для профілактики гепатиту С у пацієнтів с пересадженими донорськими органами, сприяє схудненню, допомагає витримувати психічні та фізичні навантаження, тонізує та бадьорить. Тому ідеально підходить для нашого джему вітамінізованого.

Вміст сухих речовин у джемі контролюється електронним рефрактометром і має бути не менше 73 %.

У виробництві джему використовується нова технологія – *boule*. Цей метод передбачає розміщення фруктів в спеціальних закритих варильних ємностях при зниженому тиску 10 – 15 хв, що дозволяє проводити процес кипіння при низьких температурах (45 °С) і отримати готовий джем високої якості [33].



**Рис. 2.1. Принципово-технологічна схема отримання вітамінізованого джему з айви та яблук з додаванням екстракту зеленого чаю**

**3.1.1. Обґрунтування та встановлення оптимальних параметрів технологічних процесів виробництва вітамінізованого джему**

Для обґрунтування та встановлення оптимальних параметрів технологічних процесів виробництва вітамінізованого джему з яблук, айви та екстракту зеленого чаю, слід врахувати кілька ключових кроків:

1. Дослідження сировини: Проведення аналізу хімічного складу яблук, айви та зеленого чаю для визначення вмісту вітамінів та інших корисних речовин.
2. Екстракція та вітамінізація: Розроблення оптимальних методів екстракції корисних речовин з айви та зеленого чаю для максимального збереження вітамінного складу. Додавання екстрактів до процесу виготовлення джему.
3. Формулювання рецептури: Визначення оптимальних пропорцій та технологічного процесу змішування яблучного та айвового пюре з екстрактами та іншими додатками.
4. Технологічний процес виготовлення: Встановлення оптимальних температур, часу та інших параметрів для збереження корисних властивостей сировини та отримання максимально якісного продукту.
5. Стабільність та збереження: Визначення оптимальних умов зберігання та встановлення стабільності вмісту вітамінів протягом терміну придатності.
6. Смак та консистенція: Оцінка та підтвердження, що підвищений вміст вітамінів не впливає на смакові якості та консистенцію продукту.

Встановлення оптимальних параметрів виготовлення вітамінізованого джему базується на наукових дослідженнях, вивченні властивостей сировини та ретельних експериментах для досягнення максимальної якості та корисності продукту.

Технологія виробництва вітамінізованого джему з яблук і айви з додаванням екстракту зеленого чаю представлена на рис. 2.1 і включає наступні основні стадії на які ми вже підібрали найбільш оптимальні параметри [34]:

- підготовка фруктової сировини (сортування, миття, очищення від шкірки);
- приготування розчину кислоти (лимонну кислоту розчиняють у воді для отримання 40 % розчину);
- варіння плодів (варять 1 годину при температурі 100 °С);
- протирання плодів (діаметр отворів сит 2,0 мм);
- вальцювання фруктової сировини (зазор 3,0 мм);
- уварювання фруктової суміші до вмісту розчинних сухих речовин 30 %;
- додавання цукру;
- додавання екстракту зеленого чаю (3%)
- уварювання до вмісту розчинних сухих речовин 70 % (за 5 хвилин до кінця варіння додавання пектинового розчину, сорбінової кислоти і вітамінного преміксу);
- охолодження не нижче 70 °С;
- фасування;
- маркування, зберігання.

### **3.2. Дослідження основних фізико-хімічних, органолептичних, мікробіологічних, функціонально-технологічних показників отриманого функціонального джему.**

Наукові дослідження з визначення показників якості отриманого функціонального джему проводились у лабораторії кафедри технології оздоровчих продуктів у Національному університеті харчових технологій.

Для дослідження вітамінізованого джему ми використали зразки з різним складом (табл. 3.2.1.) зображені на рис. 2.2

**Таблиця 3.2.1. – Склад джему у %**

Сировина, %	Зразок		
	№1	№2	№3
Яблуко	55	60	50
Айва	25	20	30
Цукор	15	15	15
Лимонна кислота	2	2	2
Екстракт зеленого чаю	3	3	3

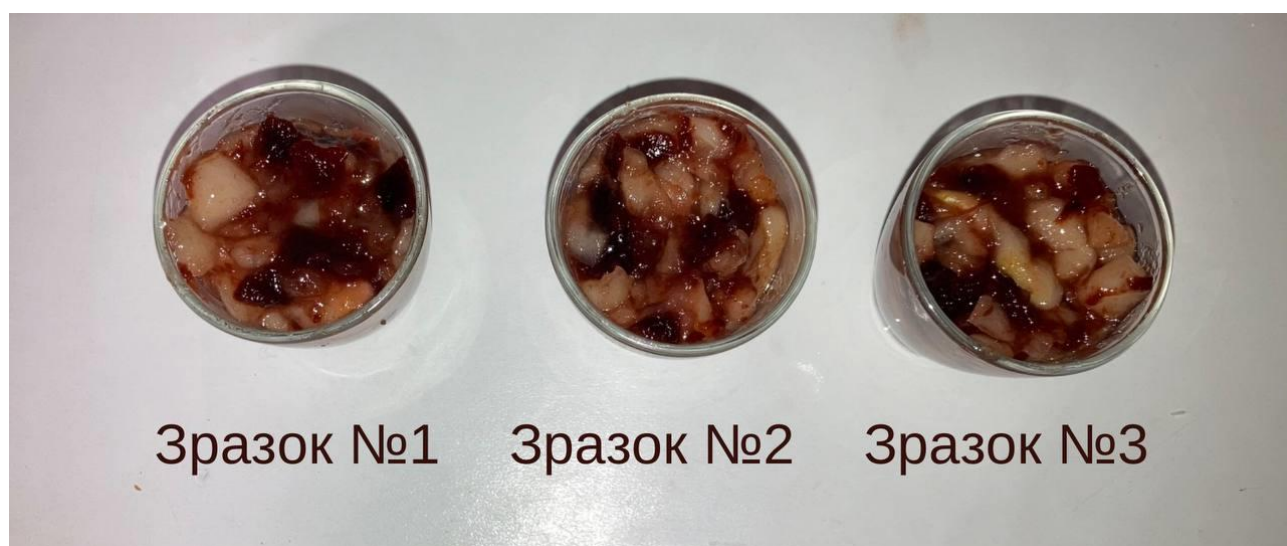


Рис. 2.2. Дослідні зразки вітамінізованого джему

Органолептичні показники джемів оцінювали відповідно до розробленої 30 - бальної шкали.

Консистенція: 5 балів – густа желеподібна не зацукрована маса не протертих ягід, які не розтікається на горизонтальній поверхні; 4 бали – желеподібна не зацукрована маса не протертих ягід, повільно розтікається на горизонтальній поверхні; 3 бали – желеподібна не зацукрована маса з наявністю твердих ягід, повільно розтікається на горизонтальній поверхні; 2 бали – желеподібна не зацукрована маса з виділенням сиропу, розтікається на горизонтальній поверхні; 1 бал – розтікається на горизонтальній поверхні маса з наявністю твердих ягід, зацукрована.

Смак і запах: 10 балів – властиві плодам, з яких виготовлені джеми. Смак приємний, солодкий або кислувато-солодкий, гармонійний; 9 балів – властиві плодам, з яких виготовлені джеми. Смак приємний, солодкий: або кислувато-солодкий; 8 балів – слабо виражений з присмаком карамелізованого цукру; 7 балів – грубий присмак карамелізованого цукру; 6 балів – неприємні смакові якості.

Колір: 15 балів – однорідний, відповідний кольору плодів і ягід, з яких виготовлений джем; 14 балів – відповідний кольору плодів і ягід, з яких виготовлений джем; 13 балів – коричневий відтінок; 12 балів – коричневий; 11 балів – темно-коричневий [35].

Результати отриманих досліджень органолептичної оцінки (рис.2.3) ми занесли до таблиці 3.2.2.



Рис. 2.3. Зразки джему для органолептичної оцінки

**Таблиця 3.2.2. – Результати органолептичної оцінки вітамінізованого джему**

Показник	Зразок джему		
	№1	№2	№3

Зовнішній вигляд і консистенція	Мастка желеподібна маса, яка не розтікається на горизонтальній поверхні, приємна на вигляд	Мастка желеподібна маса, яка не розтікається на горизонтальній поверхні, приємна на вигляд	Мастка желеподібна маса, яка не розтікається на горизонтальній поверхні, приємна на вигляд
Запах	Ароматний, фруктовий, гармонійний, з легким відтінком екстракту зеленого чаю	Яблучний, гармонійний, з легким відтінком екстракту зеленого чаю	Фруктовий, приємний, гармонійний, з легким відтінком екстракту зеленого чаю
Колір	Однорідний, світло-коричневий	Однорідний, світло-коричневий	Однорідний, світло-коричневий
Смак	М'який, ніжний, солодкий, з легко вираженим фруктовим присмаком.	М'який, ніжний, солодкий, з вираженим яблучним присмаком.	М'який, ніжний, солодкий, з легко вираженим айвовим присмаком.
Бальна оцінка	27 / 30	25 / 30	28 / 30

Зразки всіх типів джему мають однорідний колір та структуру. Проте зразок №3 вирізняється більш стійкою текстурою та привабливим зовнішнім виглядом.

У всіх зразках спостерігається приємний аромат і смак, що характерні для джему. Жоден зразок не виявляє негативних ароматичних чи смакових особливостей.

Зразок №3 вважається більш привабливою альтернативою завдяки стійкій текстурі та високому балу на шкалі оцінок, який становить 28 з 30 можливих.

Його використання може забезпечити більшу впевненість у збереженні органолептичних характеристик протягом тривалого періоду.

Поряд з органолептичними показниками для характеристики споживчих властивостей розроблених джемів досліджували їх основні фізико-хімічні показники (табл. 3.2.3.)

**Таблиця 3.2.3. – Фізико-хімічні показники вітамінізованих джемів**

Найменування показника	Отриманий результат			Норма
	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3	
Масова частка сухих речовин, %, не менше	71	71,2	70,5	70
Кислотність (по лимонній кислоті), %, не менше	0,5	0,45	0,53	0,4

В результаті досліджень визначили, що кислотність і вміст сухих речовин у джемі різних зразків знаходиться в межах норми.

Функціонально-технологічні показники джему включають такі аспекти:

Текстура: Однорідність, стабільність, консистенція. Це важливо для джему, щоб мати однорідну текстуру та не втрачати стабільність під час зберігання.

Структура: Можливість утворення гелеподібної структури, яка забезпечує достатню щільність продукту.

Стійкість: Здатність зберігати якість та властивості протягом тривалого періоду часу без втрати органолептичних характеристик.

Кольорові показники: Однорідний колір, без плям або відхилень, які можуть вплинути на зовнішній вигляд продукту.

Аромат та смак: Приємний, характерний для використаних інгредієнтів. Недостатність або відсутність аромату та смаку можуть вплинути на споживчі властивості.

Рівень консервантів та підсилювачів смаку: Деякі джеми можуть містити різні добавки для покращення смаку та тривалості зберігання.

Функціональні властивості: Якщо це функціональний джем, важливо мати підтвердження наявності та збереження корисних властивостей, які він має надавати.

Всі ці показники у наших трьох зразках відповідають нормам, тому можемо вважати їх всі позитивним результатом.

За мікробіологічними показниками джеми повинні відповідати вимогам наведеним у таблиці 3.2.4.

**Таблиця 3.2.4. – Мікробіологічні показники якості джемів**

Найменування показника	Норма
Загальне число бактерій, КУО / грам, не більше	$10^2$ - $10^3$
Кількість дріжджів та плісняви, КУО / грам, не більше	$10^2$
Salmonella, КУО / грам, не більше	Не дозволено
Shigella, КУО / грам, не більше	Не дозволено
Escherichia coli, КУО / грам, не більше	Не дозволено

Отже, враховуючи вище наведені дані ми обираємо зразок вітамінізованого джему №3 та будемо використовувати його для збагачення наших булочних виробів.

### **3.3. Обґрунтування рецептури булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом з додаванням екстракту зеленого чаю**

#### **3.3.1. Підбір рецептурних інгредієнтів збагачувачів та дослідження їх впливу на якісні характеристики булочних виробів**

Рецептура нашого розробленого продукту включає таке співвідношення рецептурних компонентів, вказаних у таблиці 3.3.1.

**Таблиця 3.3.1. – Рецептура булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом**

Вид сировини	Вміст сировини, %
Борошно пшеничне першого сорту	50-55
Меланж	10
Сіль	1,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5
Масло вершкове	7,5
Вода	5
Цукор	5
Джем вітамінізований	14-20

Кожен з інгредієнтів у рецептурі булочок має своє важливе значення, яке впливає на якісні характеристики кінцевого продукту [36]:

Борошно визначає структуру та консистенцію тіста. Вибір сорту борошна та його якість впливають на текстуру, кольорову гамму та смакові властивості булочок.

Використання меланжу може змінити текстуру та поживну цінність булочок.

Сіль вдосталь регулює смак, сіль також впливає на швидкість ферментації, що може вплинути на кінцевий вигляд та текстуру булочок.

Дріжджі - один з ключових інгредієнтів, які відповідають за виникнення процесу бродіння та розвиток тіста. Від їхнього кількісного вмісту залежить величина та якість роздування булочок.

Масло додає багато смаку, м'якості і соковитості булочкам, впливає на текстуру та консистенцію тіста.

Вода регулює консистенцію тіста та впливає на структуру булочок.

Цукор може додаватися для солодкого смаку, а також може впливати на колір, текстуру та структуру.

Джем впливає на смак, аромат та консистенцію середини булочок.

Правильний баланс всіх цих складових є важливим для досягнення бажаних якісних характеристик булочок, таких як текстура, смак, аромат, колір та структура.

### **3.3.2. Вплив масової частки внесення вітамінізованого джему на якісні показники модельних зразків булочних виробів**

Рецептура нашого розробленого продукту включає таке співвідношення рецептурних компонентів, вказаних у таблиці 3.3.2.

**Таблиця 3.3.2. – Рецепттура булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом**

Сировина, %	Зразок		
	№1	№2	№3
Борошно пшеничне першого сорту	55	50	53
Меланж	10	10	10
Сіль	1,5	1,5	1,5

Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	1,5	1,5
Масло вершкове	7,5	7,5	7,5
Вода	5	5	5
Цукор	5	5	5
Джем вітамінізований	14,5	19,5	16,5

Наукові дослідження з визначення показників якості отриманих булочних виробів з додаванням функціонального джему проводились у лабораторії кафедри технології оздоровчих продуктів у Національному університеті харчових технологій.

Для дослідження ми використали зразки булочних виробів з різним % внесення вітамінізованого джему (табл. 3.3.3.) зображені на рисунку 2.4.

**Таблиця 3.3.3. – Результати органолептичної оцінки булочних виробів з різним кількісним показником внесення збагачувача**

Показник	Зразок		
	№1	№2	№3
Зовнішній вигляд і консистенція	Привабливий зовнішній вигляд, з однорідним кольором і рівномірним розподілом джему.	Привабливий зовнішній вигляд, з однорідним кольором і рівномірним розподілом джему.	Привабливий зовнішній вигляд, з однорідним кольором і рівномірним розподілом джему.
Консистенція	М'яка, повітряна текстура, з чітким розрізненням між тістом і джемом.	М'яка, повітряна текстура, з чітким розрізненням між тістом і джемом.	М'яка, повітряна текстура, з чітким розрізненням між тістом і джемом.
Запах	Приємний, ніжний аромат з	Приємний, ніжний аромат з	Приємний, ніжний аромат з

	легким відтінком яблук і екстракту зеленого чаю	легким відтінком яблук , айви і екстракту зеленого чаю	легким відтінком яблук і екстракту зеленого чаю
Колір	Рум'яний, повністю відповідає булочним виробам	Рум'яний, повністю відповідає булочним виробам	Рум'яний, повністю відповідає булочним виробам
Смак	Приємний, солодкий, джем гармонійно поєднується з виробом, а екстракт зеленого чаю дає легкий післясмак	Приємний, солодкий, джем гармонійно поєднується з виробом, а екстракт зеленого чаю дає легкий післясмак	Приємний, солодкий, джем гармонійно поєднується з виробом, а екстракт зеленого чаю дає легкий післясмак
Бальна оцінка	26 / 30	27 / 30	25 / 30



## Рис. 2.4. Зразки булочних виробів для органолептичної оцінки

Отже, проаналізувавши всі зразки булочних виробів з різним кількісним показником внесення вітамінізованого джему, нами було обрано зразок №2, адже саме 19,5% джему у складі виробу найкраще поєднується з довершеним смаком тіста у булочному виробі.

### **3.4. Обґрунтування та розроблення раціонального способу отримання булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом з додаванням екстракту зеленого чаю**

#### **3.4.1. Характеристика класичного способу отримання булочних виробів та його вдосконалення з додаванням вітамінізованого джему**

Традиційний метод виготовлення булочок включає декілька основних етапів: зберігання та підготовка сировини, приготування тіста, обробка тіста, випікання та подальше охолодження і зберігання хліба. Кожен етап має свої технологічні операції для забезпечення високої якості виробів.

Перш за все, борошно та інші сировини зберігають у відповідних ємностях, а перед виробництвом їх обробляють для поліпшення властивостей. Сіль розчиняють у воді, а дріжджі піддають підготовці перед подрібненням.

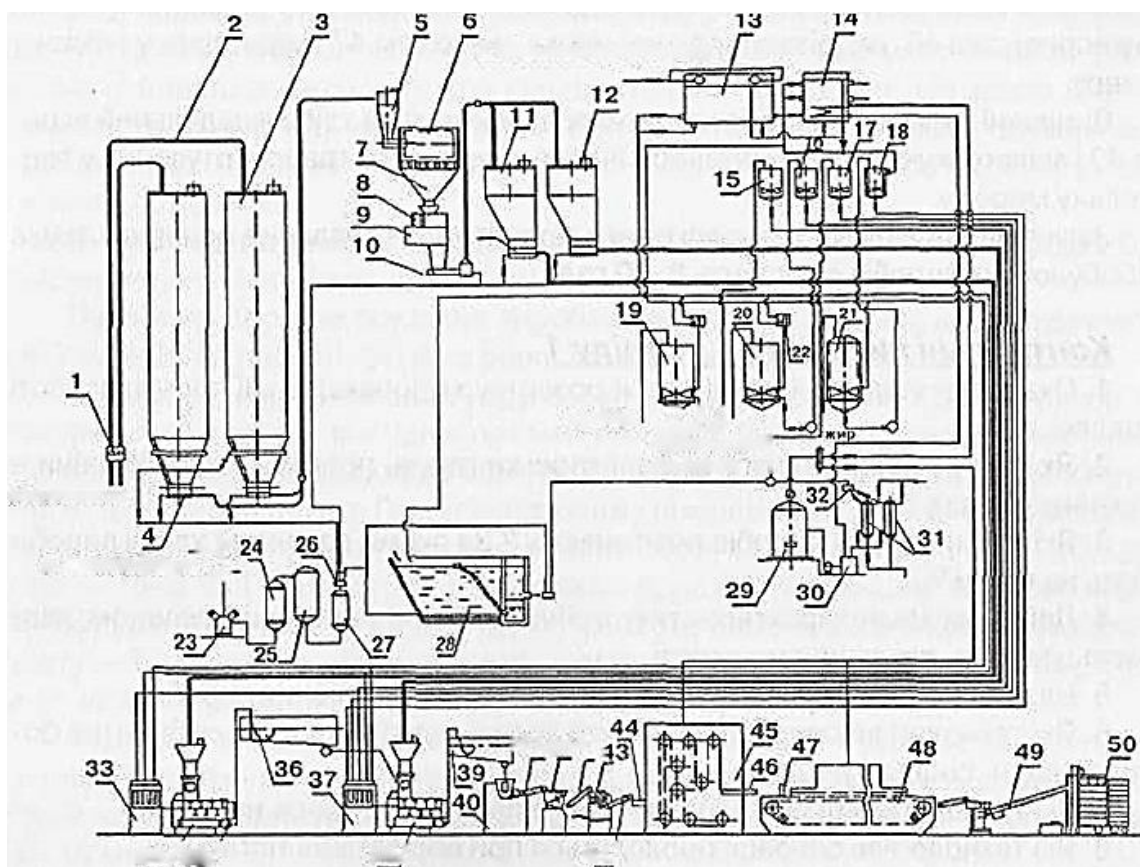
Приготування тіста включає створення суміші з підготовлених сировин, де використовуються сучасні методи для забезпечення необхідної температури води. Зберігання води також регулюється у баках з холодною та гарячою водою.

Кожен етап процесу ретельно контролюється, щоб забезпечити якість та однорідність продукції. Такий підхід дозволяє отримати смачні та свіжі булочки, що відповідають високим стандартам.

При використанні опарного методу спочатку готують опару із частини борошна, води та дріжджів. Після дозрівання до неї додають решту борошна, води, сіль і іншу сировину, а потім замішують тісто. У процесі бродіння дріжджові клітини зброджують цукри борошна, утворюючи спирт і діоксид вуглецю. Це призводить до розпушення тіста, збільшення його об'єму і накопичення ароматичних речовин.

Обробка тіста включає поділ його на частини заданої маси та надання їм конкретної форми, наприклад, кулястої або батоноподібної. Під час вистоювання тістових заготовок їхній об'єм збільшується.

Після вистоювання тістові заготовки випікають у хлібопекарських печах, де вони піддаються різноманітним тепловим, біохімічним та іншим процесам, перетворюючись на виріб із хрусткою скоринкою і ароматом.



**Рис. 3.5. Апаратурно-технологічна схема виробництва булочних виробів**

Остигання і зберігання. Випечений виріб укладають в ящики або лотки, які розміщують на вагонетках або у контейнерах, при цьому відбраковують вироби, що не відповідають стандартам. Вагонетки з виробом транспортують у сховища для остигання і реалізації.

Борошно доставляється на виробництво борошновозами. З борошновоза через приймальний щиток 1 у вигляді аерозолю по трубопроводу 2 подається до силосів 3 для зберігання. Із силосів роторними живильниками 4 борошно направляється в циклон 5, з нього — на просіювач 6, після просіювання — у

проміжний бункер 7, автоваги 8. Зважене борошно із бункера 9, розташованого під автовагами, шнековим живильником 10 подається у виробничі бункери 11. Фільтри 12 очищають транспортуюче повітря від борошняного пилу. Повітря для транспортування борошна компресором 23 подається в очисні апарати 24 і 26, апарат для стабілізації тиску (ресивер) 25, а з них через розподільник 26 — на виробництво.

Вода з міського водопроводу надходить до баків холодної 13 і гарячої 14 води, з яких подається до водомірних бачків 22. Вода для живлення парового котла 29 попередньо пропускається через апарати установки для хімводоочистки 30-32. Пара з парового котла підводиться до вистійної шафи і печі, а також подається до баку 14 для підігріву води.

Для замішування опари у тістомісильну машину безперервної дії 34 подається борошно, дозуючою станцією 33 відміряється решта сировини зі збірних ємкостей. Із тістомісильної машини опара лопатевим насосом 35 подається в ємкість для бродіння 36. Виброджена опара надходить у машину для замішування тіста 38, туди ж дозувальною станцією 37 подається вода, сіль та інші компоненти, передбачені рецептурою.

Тісто виброджує в ємкості для бродіння 39 над тістоподільником 40. Із тістоподільника у вигляді шматків певної маси тісто стрічковим транспортером 41 направляється в округлювач 42, а потім — у тістозакатну машину 43. Далі укладачем 44 тістові заготовки завантажуються в колиски вистійної шафи 45. Після вистоювання вони за допомогою пересадочного механізму 46 подаються на під конвеєрної печі 48, надрізаються циліндричним ножом 47 і надходять у пекарну камеру.

Випечені вироби транспортером направляються на агрегат 49 і завантажуються у контейнери 50 для зберігання і транспортування у торгівельну мережу. Загальна тривалість технологічного процесу виготовлення основних видів булочних виробів становить 8-10 год [38].

Використання вітамінізованого джему при виробництві булочних виробів має кілька переваг:

1. Збагачення харчових властивостей: Додавання вітамінів та мінералів з джему підвищує корисність булочок, роблячи їх більш поживними.
2. Покращений смак та аромат: Вітамінізований джем може додати багато смакових та ароматичних нюансів, покращуючи якість та різноманітність смакового профілю булочок.
3. Підвищення споживчої цінності: Для споживачів булочок, збагачених вітамінами з джему, ці вироби можуть стати більш привабливими через додаткові корисні властивості.
4. Розширення асортименту продукції: Додавання вітамінізованого джему дозволяє розширити асортимент булочок, надаючи більше варіантів для споживачів.
5. Заохочення здорового харчування: Збагачення булочок вітамінами може стимулювати здорове харчування, особливо для тих, хто уникає вживання деяких вітамінів у звичайній дієті [39].

Інтеграція вітамінізованого джему в класичний процес приготування булочок може зробити цей виріб більш привабливим для споживачів і привести до покращення його харчових якостей.

### **3.4.2. Принципова технологічна схема отримання булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом з додаванням екстракту зеленого чаю з характеристикою етапів**

Спочатку готують опару — рідке тісто, а потім замішують опарне тісто. Для приготування опари беруть 60% норми рідини (молока або води), 40% борошна, 4% цукру і дріжджі. У підігріту до 35—40°C рідину додають розведені в теплій воді і проціджені дріжджі, цукор, всипають просіяне борошно і перемішують.

Тісто повинно мати консистенцію густої сметани і температуру 27—29°C. Поверхню опари посипають тонким шаром борошна, діжу накривають кришкою і ставлять у тепле місце (35—40°C) на 2 год.

У процесі бродіння опара збільшується в об'ємі у 2—2,5 рази, на всій поверхні з'являються бульбашки, які лопаються. Готовність опари визначають

за зовнішніми ознаками бродіння починає сповільнюватися, бульбашок на поверхні стає менше, опара осідає (рис. 3.6.).

У готову опару додають решту рідини з розчиненими сіллю і цукром, меланж або яйця, добре перемішують, всипають решту борошна і замішують 10—15хв. Перед закінченням замішування додають розтоплене вершкове масло. Діжу закривають кришкою або тканиною і залишають в теплому місці на 2—3год. для бродіння. При цьому обминають його 2—3 рази.

Готове тісто викладають на посипаний борошном стіл і розробляють. Тісто ділять на шматки відповідної маси вручну або на тісторозподільнику [40].

При розробці вручну з тіста формують джгут, який ділять ножом або руками на порції, надають форми кульок і кладуть їх на стіл на 5—6 хв. для вистоювання, щоб створити умови для бродіння. Потім з кульок формують різні вироби, додають фруктовий джем з екстрактом зеленого чаю.

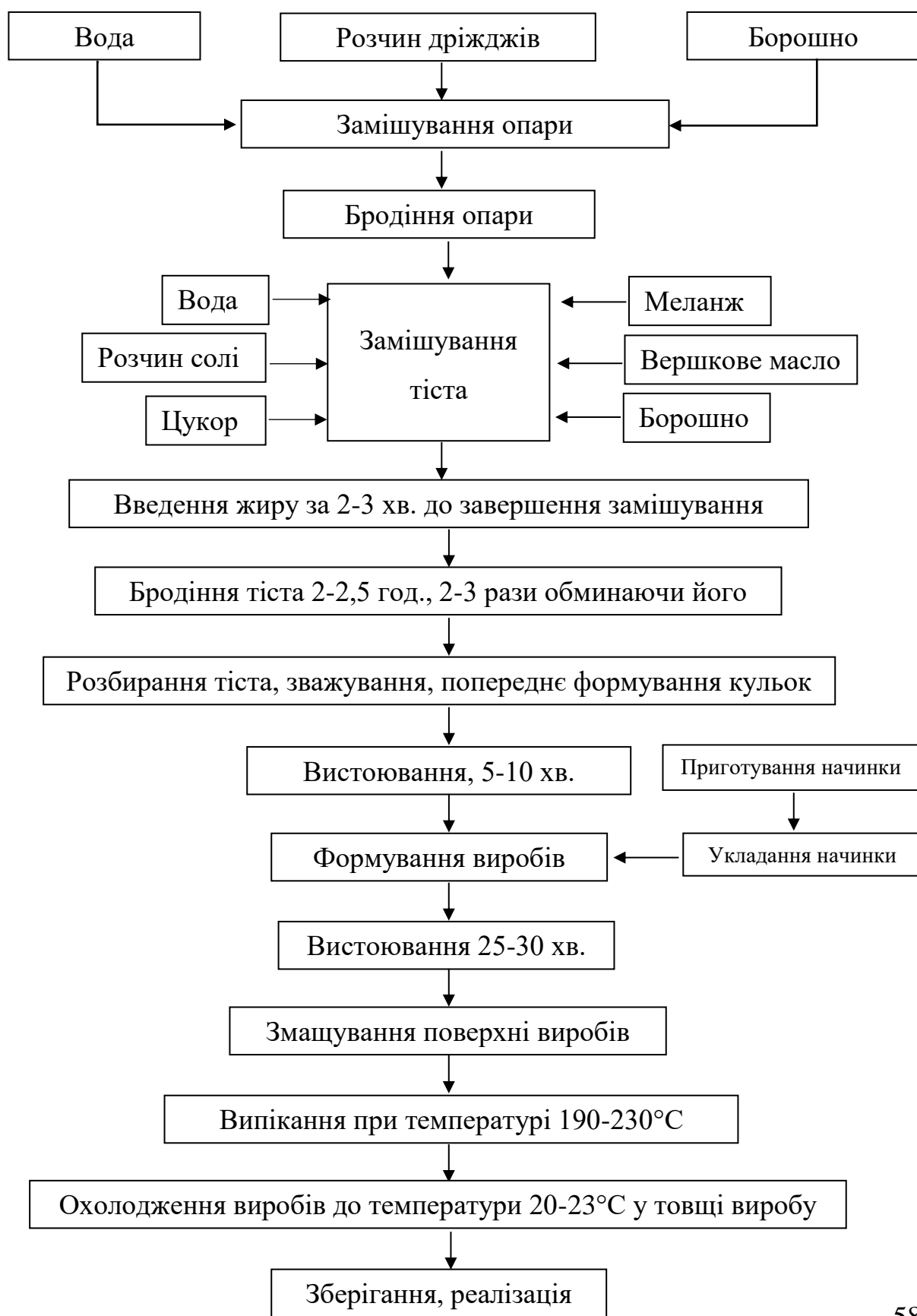
Сухий екстракт зеленого чаю або так званий швидкорозчинний порошок зеленого чаю є продуктом, що має високу біологічну цінність завдяки унікальному біохімічному складу, прекрасним органолептичним показникам і благотворній фізіологічній дії на організм людини. До складу сухого екстракту зеленого чаю входять різноманітні біологічно активні речовини, що синтезуються чайною рослиною, серед яких найбільше значення мають фенольні з'єднання або таніно-катехинова суміш (ТКС), кофеїн, теобромін, теофілін, ефірні олії, вітаміни (Р, С, В1, В2, К, U, РР та ін.).

Сухі чайні концентрати доцільно отримувати зі свіжого листа, сортового або некондиційного чаю будь-якого сорту, а також з вторинних сировинних ресурсів чайної промисловості(черешки, волоски, пластинів).

Основними показниками порошкового екстракту зеленого чаю є вміст таннінокатехинової суміші (в подальшому ТКС) та концентрація сухих речовин.

Процес отримання сухого екстракта зеленого чаю проходить в періодичному режимі, що включає послідовно наступні стадії: екстракція водорозчинних речовин зеленого чаю, відділення екстракту від осаду методами фільтрації і/або центрифугування. концентрація методом

випарювання і розрошувальна сушка концентрату. При одноразовій екстракції чаю вихід сухих речовин збільшується з підвищенням гідромодуля суспензії та температури процесу.



### **Рис. 3.6. Принципово-технологічна схема виробництва булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом**

У дослідженому діапазоні температур і гідромодулі максимальний вихід сухих речовин спостерігається при температурі екстракції 132 °С і гідромодулі 20,0 мл/г і становить 37 % для зразка 1 і 32 % для зразка 2. Концентрація ТКС залежить від якості вихідної сировини.

Однак використання високотемпературної екстракції вимагає підвищеного тиску і у зв'язку з цим висуває підвищені вимоги до обслуговування судин, що працюють під тиском, що призводить до значного збільшення витрат на виготовлення обладнання. Крім того, як відомо з літературних даних, застосування підвищених температур при тривалому впливі негативно впливає на якість чайного екстракту, прискорюючи окислювальні процеси ТКС, і тим самим знижує якісні показники кінцевого продукту. Збільшення виходу готового продукту на стадії екстракції можна досягти, підвищуючи кратність екстракції, проводячи повторну екстракцію осаду чайного листа при температурі 90 °С [41].

Застосування процесу фільтрації для відокремлення розчину від осаду, вважається не ефективним. Центрифугування дозволяє отримати екстракт із меншим вмістом баластових речовин без втрати ТКС. У виробничому процесі для поділу суспензії передбачається використовувати процеси центрифугування для відокремлення екстракту від «розварювання» чайного листа та сепарування – для відокремлення дрібної зважувальних речовин.

Усі процеси необхідно проводити за температури не нижче 80 °С щоб уникнути втрат речовин ТКС, слабозчинних у воді (наприклад, катехін, кофеїн).

Концентрування екстракту здійснюється у вакуум-випарному апараті за нормальної температури 80...90 °С. Для сушіння концентрату застосовували прямоточну розпилювальну сушарку з дисковим механізмом розпилювання

при температурі теплоносія на вході в сушильну камеру 170...180 °С і на виході з неї 85...90 °С.

Далі готові булочні вироби укладають на листи, змащені жиром, і ставлять у тепле вологе місце на 20—30 хв. для вистоювання.

Під час розробки тіста виникає вуглекислий газ, що призводить до його зменшення об'єму. Під час вистоювання об'єм знову збільшується завдяки нагромадженню вуглекислого газу, і вироби стають пористими. Неправильне вистоювання може призвести до ущільнення тіста та утворення тріщин під час випікання. Продовжене вистоювання може призвести до розпливчастості тіста і відсутності глянцю.

Для поліпшення зовнішнього вигляду виробів їхню поверхню перед випіканням змащують яйцем, яйцем з молоком або меланжем за 5-10 хвилин. Найкраще використовувати жовток для змащування. Яйця або меланж слід злегка збити і процідити крізь сито перед використанням. Змащування поверхні варто робити обережно, щоб не пошкодити вироби.

Для цього використовують м'які щітки з волосся. Вироби випікають при температурі 190—230°С, причому час випікання залежить від їхнього розміру. Температура в кондитерській печі при випіканні великих виробів має бути меншою, ніж при випіканні менших, для рівномірного пропікання та уникнення підгорання [42].

### **3.4.3. Оптимізація технологічних рішень отримання булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом з додаванням екстракту зеленого чаю на основі спланованого експерименту**

У практичній діяльності дослідників, інженерів частіше буває більш корисно визначити не поведінку об'єктів в цілому, а знайти таке поєднання параметрів досліджуваного об'єкта, при якому функціональні показники об'єкта будуть найкращими – оптимальними [43].

З точки зору забезпечення раціональності та наочності обчислювального процесу виконання алгоритму симплекс-методу зручно оформляти у вигляді послідовності таблиць. В різноманітних джерелах наводяться різні модифікації симплекс-таблиць, які відрізняються одна від однієї розміщенням та символічними позначеннями окремих елементів, але всі вони базуються на одних і тих же принципах [44].

**Таблиця 3.4.1. – Зведена таблиця вихідних даних для методу організації планування виробництва**

Потужність заводу за випуском продукції	5000	5000	5000
Коеф. додаткових втрат	0,9		
Асортимент продукції	Булочні вироби з вітамінізованим джемом	Булочні вироби з яблучним джемом	Булочні вироби з айвовим джемом
%, в загальному виробництві	30	45	25
Річне виробництво	1500	2250	1250
Вартість одиниці продукції, грн	15	10	12
Витрати сировини на одиницю продукції, кг			
Борошно пшеничне I сорту	0,5	0,55	0,55
Меланж	0,1	0,1	0,1
Сіль	0,015	0,015	0,015
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,015	0,015	0,015
Масло вершкове	0,075	0,075	0,075
Вода	0,05	0,05	0,05

Цукор	0,05	0,055	0,055
Джем яблучний	0	0,14	0
Джем айвовий	0	0	0,14
Джем вітамінізований	0,195	0	0

Проводимо розрахунок прибутку підприємства:

Булочні вироби з вітамінізованим джемом - 18047,71 тис. грн

Булочні вироби з яблучним джемом - 20796,69 тис. грн

Булочні вироби з айвовим джемом - 13478,50 тис. грн

Розраховуємо витрати сировини для виробництва булочних виробів у вказаному асортименті (таблиця 3.4.2.).

**Таблиця 3.4.2. – Витрати сировини, кг на випуск і партії булочних виробів в асортименті**

Сировина	Асортимент продуктів		
	Булочні вироби з вітамінізованим джемом	Булочні вироби з яблучним джемом	Булочні вироби з айвовим джемом
Борошно пшеничне I сорту	0,500	0,550	0,550
Меланж	0,100	0,100	0,100
Сіль	0,015	0,015	0,015
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,015	0,015	0,015
Масло вершкове	0,075	0,075	0,075
Вода	0,050	0,050	0,050
Цукор	0,050	0,055	0,055
Джем яблучний	0,000	0,140	0,000
Джем айвовий	0,000	0,000	0,140

Джем вітамінізований	0,195	0,000	0,000
----------------------	-------	-------	-------

Розраховуємо витрати сировини на виробництво булочних виробів (таблиця 3.4.3.).

**Таблиця 3.4.3. – Витрати сировини на виробництво**

Сировина	Асортимент продуктів			Витрати на виробництво
	Булочні вироби з вітамінізованим джемом	Булочні вироби з яблучним джемом	Булочні вироби з айвовим джемом	
Борошно пшеничне I сорту	750,00	1237,50	687,50	2675,00
Меланж	150,00	225,00	125,00	500,00
Сіль	22,50	33,75	18,75	75,00
Дріжджі хлібопекарські пресовані	22,50	33,75	18,75	75,00
Масло вершкове	112,50	168,75	93,75	375,00
Вода	75,00	112,50	62,50	250,00
Цукор	75,00	123,75	68,75	267,50
Джем яблучний	0,00	315,00	0,00	315,00
Джем айвовий	0,00	0,00	175,00	175,00
Джем вітамінізований	292,50	0,00	0,00	292,50

Далі вказуємо кількість запасу сировини на складі (таблиця 3.4.4.) та розраховуємо прибуток (таблиця 3.4.5.)

**Таблиця 3.4.4. – Наявність сировини на складі**

Сировина	Запас на складі, т. (F)	Потрібно на асортимент, т.
Борошно пшеничне I сорту	8025,00	2675,00
Меланж	550,00	500,00
Сіль	150,00	75,00
Дріжджі хлібопекарські пресовані	100,00	75,00
Масло вершкове	525,00	375,00
Вода	750,00	250,00
Цукор	801,00	267,00
Джем яблучний	415,00	315,00
Джем айвовий	300,00	175,00
Джем вітамінізований	393,00	292,50

**Таблиця 3.4.5. – Розрахунок прибутку**

Загальний прибуток	52322,9		
Потужність заводу	5000		
Річне виробництво	1500,00	2250,00	1250,00
Прибуток по асортименту	Булочні вироби з вітамінізованим джемом	Булочні вироби з яблучним джемом	Булочні вироби з айвовим джемом
	18047,71	20796,69	13478,50

Наступний етап – процес оптимізації, результати вказані у таблиці 3.4.6., 3.4.7. та 3.4.8.

**Таблиця 3.4.6. – Результати оптимізації задачі із збільшенням прибутку**

	Початкове значення	Кінцеве значення
--	--------------------	------------------

Прибуток, тис. грн	52322,90	52322,90
--------------------	----------	----------

**Таблиця 3.4.7. – Результати оптимізації маси випуску булочок, т.**

Асортимент	Річне виробництво	Початкове значення	Кінцеве значення
	Булочні вироби з вітамінізованим джемом	1500,00	1500,00
	Булочні вироби з яблучним джемом	2250,00	2250,00
	Булочні вироби з айвовим джемом	1250,00	1250,00

**Таблиця 3.4.7. – Звіт програми про залишки сировини на складі**

Витрати на виробництво	Використано	Формула	Залишок на складі після оптимізації
Потужність заводу	5000	$B\$57=B\$2$	0,00
Борошно пшеничне I сорту	2675,00	$E\$29 \leq B\$44$	5350,00
Меланж	500,00	$E\$30 \leq B\$45$	50,00
Сіль	75,00	$E\$31 \leq B\$46$	75,00
Дріжджі хлібопекарські пресовані	75,00	$E\$32 \leq B\$47$	25,00
Масло вершкове	375,00	$E\$33 \leq B\$48$	150,00
Вода	250,00	$E\$34 \leq B\$49$	500,00
Цукор	267,50	$E\$35 \leq B\$50$	533,50
Джем яблучний	315,00	$E\$36 \leq B\$51$	100,00
Джем айвовий	175,00	$E\$37 \leq B\$52$	125,00
Джем вітамінізований	292,50	$E\$38 \leq B\$53$	100,50

Отже, використовуючи сімплекс-метод, ми знаходили рішення задачі оптимізації виробництва булочних виробів з метою отримання найбільшого прибутку від реалізації продукції.

Маючи значення потужності заводу, яке складає 5000 т/рік, та запропонований асортимент виробів, ми змінюючи відсоток виробництва, за допомогою функції «Пошук рішення», шукали такий результат зміни відсотків виробництва, щоб прибуток був найбільшим.

#### **3.4.4. Порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності традиційного і нового оздоровчого продукту**

Біологічна цінність відображає перш за все якість білків у продукті, їх амінокислотний склад, перетравність і засвоюваність організмом.

Енергетична цінність визначається кількістю енергії, яку дають харчові речовини продукту: білки, жири, засвоювані вуглеводи, органічні кислоти.

Для створення булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом було обрано такі інгредієнти: борошно пшеничне I сорту, меланж, сіль, дріжджі хлібопекарські пресовані, масло вершкове, вода, цукор, джем

Рецептура традиційного харчового продукту – булочні вироби з яблучним джемом наведена в табл. 3.4.8.

**Таблиця 3.4.8. – Рецептuru булочних виробів з яблучним джемом**

Складники рецептури	Масова частка, %
Борошно пшеничне I сорту	55
Меланж	10
Сіль	1,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5
Масло вершкове	7,5
Вода	5
Цукор	5,5
Джем яблучний	14

Рецептура збагаченого харчового продукту – булочні вироби з вітамінізованим джемом наведена в табл. 3.4.9.

**Таблиця 3.4.9. – Рецептатура булочних виробів з вітамінізованим джемом**

Складники рецептури	Масова частка, %
Борошно пшеничне I сорту	50
Меланж	10
Сіль	1,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5
Масло вершкове	7,5
Вода	5
Цукор	5
Джем вітамінізований	19,5

В таблиці 3.4.10. наведено хімічний склад інгредієнтів [45].

**Таблиця 3.4.10. – Хімічний склад інгредієнтів булочних виробів**

Назва нутрієнту	Борошно пшеничне I сорту	Меланж	Сіль	Дріжджі хлібопекарські пресовані
Білки, г	11,10	12,70	0,00	12,70
Жири, г	1,50	11,50	0,00	2,70
Вуглеводи, г:	67,80	0,70	0,00	8,50
Харчові волокна	4,90	0,00	0,00	0,00
Вітаміни, мг:				
Токоферол (E)	1,80	0,60	0,00	0,80
Тіамін (B <sub>1</sub> )	0,25	0,07	0,00	0,60
Рибофлавін (B <sub>2</sub> )	0,08	0,44	0,00	0,68
Нікотинова кислота (PP)	4,30	3,60	0,00	14,30
Ретинол (A)	0,00	0,25	0,00	0,00
Мінеральні речовини, мг:				

Кальцій (Ca)	24,00	55,00	368,00	27,00
Калій (K)	176,00	140,00	0,00	590,00
Натрій (Na)	4,00	134,00	0,00	21,00
Магній (Mg)	44,00	12,00	22,00	51,00
Фосфор (P)	115,00	192,00	75,00	400,00
Залізо (Fe)	2,10	2,50	2,90	3,20
Цинк (Zn)	1,01	1,11	0,60	1,23

**Таблиця 3.4.10. – Хімічний склад інгредієнтів булочних виробів  
(продовження)**

Назва нутрієнту	Масло вершкове	Вода	Цукор	Яблуко	Айва
Білки, г	0,50	0	0,00	0,40	0,60
Жири, г	82,50	0	0,00	0,40	0,50
Вуглеводи, г:	0,80	0	99,80	9,80	9,60
Харчові волокна	0,00	0	0,00	1,80	3,60
Вітаміни, мг:					
Токоферол (E)	1,00	0	0,00	0,20	0,40
Тіамін (B <sub>1</sub> )	0,00	0	0,00	0,03	0,02
Рибофлавін (B <sub>2</sub> )	0,10	0	0,00	0,02	0,04
Нікотинова кислота (PP)	0,20	0	0,00	0,40	0,20
Ретинол (A)	653,00	0	0,00	5,00	0,17
Мінеральні речовини, мг:					
Кальцій (Ca)	12,00	0,00	3,00	16,00	23,00
Калій (K)	15,00	0,00	3,00	278,00	144,00
Натрій (Na)	7,00	0,00	1,00	26,00	14,00
Магній (Mg)	0,00	0,00	0,00	9,00	24,00
Фосфор (P)	19,00	0,00	0,00	11,00	24,00
Залізо (Fe)	0,20	0,00	0,30	2,20	3,00

Цинк (Zn)	0,10	0,00	0,00	0,15	0,04
-----------	------	------	------	------	------

Також ми проводимо розрахунки показників харчової цінності базового продукту (табл. 3.4.11.). та розробленого продукту (табл. 3.4.12.).

Добові потреби вказані для IV - групи; працівники важкої фізичної праці, висока фізична активність (18-29 років) [46, 47].

**Таблиця 3.4.11. – Вміст харчових речовин та їх інтегральний скор у булочних виробах з яблучним джемом**

Назва нутрієнту	Добова потреба	Вміст нутрієнтів	Інтегральний скор,%
Білки, г	108,00	7,66	7,09
Жири, г	128,00	8,26	6,45
Вуглеводи, г:	566,00	44,41	7,85
Харчові волокна	25,00	2,95	11,79
Вітаміни, мг:			
Токоферол (E)	15,00	1,17	7,77
Тіамін (B <sub>1</sub> )	1,40	0,16	11,26
Рибофлавін (B <sub>2</sub> )	1,80	0,11	6,03
Нікотинова кислота (PP)	19,00	3,01	15,84
Ретинол (A)	5,00	49,70	994,00
Мінеральні речовини, мг:			
Кальцій (Ca)	1150,00	27,93	2,43
Калій (K)	3500,00	159,86	4,57
Натрій (Na)	5000,00	20,14	0,40
Магній (Mg)	450,00	27,76	6,17
Фосфор (P)	1200,00	92,54	7,71
Залізо (Fe)	16,00	1,84	11,48
Цинк (Zn)	13,50	0,72	5,35

**Таблиця 3.4.12. – Вміст харчових речовин та їх інтегральний скор у  
булочних виробах з вітамінізованим джемом**

Назва нутрієнту	Добова потреба	Вміст нутрієнтів	Інтегральний скор,%
Білки, г	108,00	7,14	6,61
Жири, г	128,00	8,21	6,42
Вуглеводи, г:	566,00	41,05	7,25
Харчові волокна	25,00	2,91	11,63
Вітаміни, мг:			
Токоферол (Е)	15,00	1,10	7,32
Тіамін (В <sub>1</sub> )	1,40	0,15	10,45
Рибофлавін (В <sub>2</sub> )	1,80	0,11	5,93
Нікотинова кислота (РР)	19,00	2,81	14,77
Ретинол (А)	5,00	49,69	993,85
Мінеральні речовини, мг:			
Кальцій (Са)	1150,00	28,00	2,44
Калій (К)	3500,00	158,50	4,53
Натрій (Na)	5000,00	20,66	0,41
Магній (Mg)	450,00	26,93	5,98
Фосфор (Р)	1200,00	88,16	7,35
Залізо (Fe)	16,00	1,90	11,86
Цинк (Zn)	13,50	0,67	4,99

Отже, проаналізувавши дані з цих таблиць, можна точно сказати, що розроблений продукт є функціональним, адже він забезпечує 11,63% добової потребу у харчових волокнах, залізі та вітамінах (таких як вітамін А, вітамін В<sub>1</sub> та РР).

**3.4.5. Визначення органолептичних, мікробіологічних, структурно-механічних та функціонально-технологічних властивостей отриманого нового продукту**

Для дослідження ми виготовили розроблений продукт у лабораторії кафедри технології оздоровчих продуктів у Національному університеті харчових технологій.

Зовнішній вигляд готового виробу зображено на рисунку 3.7.

А результати органолептичної оцінки готового виробу у таблиці 3.4.13.



Рис.3.7. Зовнішній вигляд готового виробу

**Таблиця 3.4.13. – Результати органолептичної оцінки готового булочного виробу, збагаченого вітамінізованим джемом**

Показник	Булочний виріб
Зовнішній вигляд і консистенція	Привабливий зовнішній вигляд, з однорідним кольором і рівномірним розподілом джему.
Консистенція	М'яка, повітряна текстура, з чітким розрізненням між тістом і джемом.
Запах	Приємний, ніжний аромат з легким відтінком яблук, айви і екстракту зеленого чаю
Колір	Рум'яний, повністю відповідає булочним виробам
Смак	Приємний, солодкий, джем гармонійно поєднується з виробом, а екстракт зеленого чаю дає легкий післясмак
Бальна оцінка	29 / 30

Отже, проаналізувавши дані з цієї таблиці, можна сказати, що виріб відповідає всім вимогам за органолептичними показниками та його можна запускати на виробництво у більших масштабах.

За фізико-хімічними показниками виріб має відповідати нормам вказаним у таблиці 3.4.14.

**Таблиця 3.4.14. – Фізико-хімічні показники виробів булочних**

Назва показника	Норма для виробів із борошна пшеничного			
	вищого сорту	першого сорту	суміші вищого і першого сорту	другого сорту
Вологість м'якушки, %, не більше ніж	34,0 - 45,5	34,0 - 44,0	34,0 - 45,5	41,0 - 44,0
Кислотність м'якушки, град, не більше ніж	3,5	4,0	4,0	5,0
Пористість м'якушки, %, не менше ніж	68,0	65,0	66,0	60,0
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до установленого вмісту згідно з рецептурою з допустимим відхилом $\pm 1,0$			
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до установленого вмісту згідно з рецептурою з допустимим відхилом $\pm 0,5$			

Вироби булочні, термін придатності до споживання яких понад дві доби, контролюють за мікробіологічними показниками, які в кінці установленого терміну придатності до споживання повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.4.15.

У готових виробах не дозволено сторонні домішки, хруст від мінеральних домішок, ознаки хвороби та плісняви [48].

**Таблиця 3.4.15. – Мікробіологічні показники булочних виробів**

Найменування показника	Норма
Загальне число бактерій, КУО / грам, не більше	$1,0 * 10^3$
Кількість пліснявих грибів, КУО / грам, не більше	Не дозволено
Salmonella, КУО / грам, не більше	Не дозволено
Shigella, КУО / грам, не більше	Не дозволено
Escherichia coli, КУО / грам, не більше	Не дозволено

Термін максимальної витримки на хлібопекарському підприємстві (після виймання з печі) виробів без упаковки масою до 0,2 кг включно — не більше ніж 6 год (упакованої продукції — не більше ніж 12 год), виробів без упаковки масою понад 0,2 кг — не більше ніж 10 год (упакованої продукції — не більше ніж 20 год).

Вміст токсичних елементів у готових виробах регламентовано і він не повинен перевищувати допустимих рівнів, зазначених в таблиці 3.4.16.

**Таблиця 3.4.16. — Допустимі рівні вмісту токсичних елементів у булочних виробах**

Назва показника	Допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж
Токсичні елементи:	
свинець	0,3
кадмій	0,05
миш'як	0,1

ртуть	0,01
мідь	5,0
цинк	25,0

Структурно-механічні показники якості булочних виробів включають різні аспекти, які визначають їхню текстуру, консистенцію та структуру. Основні показники лабораторно визначення вказані у таблиці 3.4.17. [49].

**Таблиця 3.4.17. – Результати визначення структурно-механічних показників якості готових булочних виробів**

Показник	Результат досліджень
Хрусткість скоринки	Хрустка скоринка наявна, що свідчити про якість виробу.
М'якість в середині	М'яка та повітряна структуру всередині булочки, приємна на дотик та в жуванні.
Рівномірний розподіл порожнистості:	Однорідна текстура всередині булочки.
Еластичність та жувальність	Булочка відбивається під час жування та зберігає форму без занадто швидкого руйнування.
Консистенція та структура крихти:	Розмір та структура крихти відповідають нормам
Бальна оцінка	30 / 30

Отже, структурно-механічні показники нашого виробу відповідають нормам та отримали загальну оцінку 30 / 30, адже вони надзвичайно важливі для виробників, оскільки визначають остаточну якість та прийняття споживачами булочних виробів.

Функціонально-технологічні властивості булочних виробів - це аспекти, які визначають їхню поведінку під час виробництва, зберігання та споживання. Деякі з ключових властивостей ми визначили та представили у таблиці 3.4.18.

**Таблиця 3.4.18. – Результати визначення Функціонально-технологічних властивостей готових булочних виробів**

Показник	Результат досліджень
Еластичність тіста	Готове тісто гарно зберігає форму під час обробки та випічки.
Розширення при випічці	Відповідає нормам
Стабільність форми	Виріб добре зберігає свою форму після випічки.
Спроможність до зберігання	Булочка добре зберігає свою структуру та текстуру після тривалого періоду зберігання.
Текстурні властивості	Наш виріб гарно зберігає текстуру, а саме хрусткість скоринку та м'якість в середині протягом тривалого зберігання.
Бальна оцінка	29 / 30

Отже, функціонально-технологічні властивості нашого виробу відповідають нормам та отримали загальну оцінку 29 / 30, адже вони надзвичайно важливі при оцінці якості кінцевого продукту, а також впливають на споживчі властивості виробу.

### **3.5. Оцінка показників безпеки булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом з додаванням екстракту зеленого чаю на основі принципів НАССР**

НАССР – програма, що покликана ліквідувати ризик для здоров'я, пов'язаний з вживанням харчових продуктів, а надалі скоротити зростаючу нині кількість зареєстрованих випадків інфекційних захворювань і отруєнь харчовими продуктами.

Наявність на підприємстві діючої системи управління безпечністю харчових продуктів НАССР — це надійне підтвердження того, що виробник забезпечує всі умови, які гарантують стабільний випуск якісної і безпечної продукції [50].

**Таблиця 3.5.1. – Опис обраного продукту згідно до вимог ДСТУ**

Показники	Булочні вироби, збагачені вітамінізованим джемом
Фізико-хімічні	<p>Структура тіста: повинна бути однорідною, без наявності дефектів, таких як пухирці, грудочки або проколи.</p> <p>Вологість: зазвичай регламентується вимогами ДСТУ для конкретного типу булочного виробу, не більше 35%</p> <p>Вміст жиру: зазвичай повинен відповідати нормам для даного типу булочного виробу, не більше 20%.</p> <p>Вміст цукру: може варіюватися в залежності від рецептури, але повинен бути вказаний на упаковці, не більше 30%</p> <p>Вміст вітамінів: булочні вироби повинні містити відповідні вітаміни в заздалегідь визначених концентраціях, які вказані на упаковці.</p>

Органолептичні	<p>Зовнішній вигляд: Булочні вироби повинні мати привабливий зовнішній вигляд, з однорідним кольором і рівномірним розподілом джему.</p> <p>Консистенція: Булочні вироби мають мати м'яку і повітряну текстуру, з чітким розрізненням між тістом і джемом. Джем повинен бути розподілений рівномірно в середині виробу.</p> <p>Аромат: Вироби повинні мати приємний аромат джему, який не повинен бути переважаючим або неприємним.</p> <p>Смак: Булочні вироби мають мати солодкий смак, який поєднується зі смаком джему. Смак повинен бути приємним і не має мати гіркоти або стороннього присмаку.</p> <p>Консервація: Джем повинен зберігати свою свіжість і якість протягом тривалого періоду, не змінюючи смаку, аромату та текстури булочного виробу.</p>
Мікробіологічні	<p>Кількість колиформних бактерій: не більше 10 відсотків випробуваних зразків можуть містити колиформні бактерії.</p> <p>Кількість ентеробактерій: не більше 10 відсотків випробуваних зразків можуть містити ентеробактерії.</p> <p>Кількість дріжджів та плісняви: не більше 10 відсотків випробуваних зразків можуть містити дріжджі та плісняву.</p> <p>Кількість сальмонели: не допускається виявлення сальмонел у випробуваних зразках.</p> <p>Важливо зазначити, що конкретні вимоги до мікробіологічних показників можуть варіюватися в залежності від типу булочного виробу, його складу та способу виготовлення.</p>
Функціонально-технологічні	<p>Вологозв'язуюча здатність, мл води на 1 г продукту - 3,5</p> <p>Жирозв'язуюча здатність, г жиру на 1 г продукту - 2,4</p> <p>Вони мають велику питому поверхню і відзначаються високою водопоглинальною спроможністю, яка в</p>

	основному залежить від гідрофільності пектину, клітковини, їх здатності до набухання, структуроутворення.
Споживче пакування	Булочні вироби повинні бути належним чином упаковані для безпечного та гігієнічного зберігання та споживання. Пакування має бути надійним, забезпечуючи збереження якості та свіжості виробу.
Транспортне пакування	Для транспортування булочних виробів до точок реалізації необхідне відповідне транспортне пакування. Це може включати ящики, контейнери або інші упаковки, які забезпечують захист від пошкоджень під час перевезення.
Вимоги до маркування	На упаковці булочних виробів мають бути чіткі та зрозумілі маркування, які вказують на склад продукту, вміст вітамінів, дату виробництва, строк придатності, виробника та іншу необхідну інформацію згідно вимог ДСТУ.
Умови та строк придатності	Булочні вироби мають мати встановлені умови зберігання, які забезпечують збереження якості і безпечності продукту протягом визначеного строку придатності. Вимоги щодо температурного режиму та умов зберігання повинні дотримуватися для запобігання псуванню та збереження якості продукту.

Дослідження зовнішнього і внутрішнього середовища діяльності підприємств хлібопекарської галузі дозволило визначити такі проблеми їх функціонування [51]:

– Приблизно 70% виробництва хлібобулочних підприємств піддавалося державному ціновому регулюванню, що обмежувало можливості підприємств щодо встановлення ефективної цінової політики та ускладнювало можливість отримання достатнього прибутку для проведення інноваційного оновлення техніки та технологій.

– Значний обсяг тіньового ринку хлібобулочної продукції (понад 60%),

виробництво якої, як правило, здійснюється з порушеннями технологічних умов, негативно впливає на її якість.

– Низька якість борошна (з низькими хлібопекарськими властивостями, обумовлена невисокою якістю пшениці). Це, в першу чергу, пояснюється зацікавленістю зернотрейдерів в експорті пшениці, а не в задоволенні потреб внутрішнього ринку.

– Обмежені можливості отримання борошна з Аграрного фонду (покриття лише 40% загальної потреби в борошні, низька якість, 100% передплата, високі транспортні витрати, які анулюють отриману економію в ціні борошна).

– Неefективне управління активами підприємства, виявлене у створенні непотрібно великих запасів сировини та готової продукції, а також послабленні умов кредитування дебіторів. Це призводить до виведення коштів з обігу і, як наслідок, зменшення прибутковості та оборотності активів.

– Здійснення непідтверджених капітальних вкладень, які значно перевищують наявні власні ресурси підприємства та, відповідно, мають негативний вплив на ліквідність та фінансову стійкість підприємства.

– Висока частка зношеного обладнання, яке на окремих досліджуваних підприємствах становило понад 70%.

– Непідтверджені високі витрати на збут та адміністративні витрати, які в окремі періоди складали третину виробничої собівартості продукції досліджуваних підприємств.

– Неefективне управління капіталом підприємства, яке пов'язане із залученням позикового капіталу під відсотки, що перевищують рентабельність активів, і, в результаті, призводить до збитків.

**Таблиця 3.5.2. – Визначення небезпечних чинників у сировині при виробництві булочних виробів із вітамінізованим джемом [52]**

Сировина, матеріали	Потенційна небезпека	Джерело небезпеки	Значимість небезпеки	Контролюючі та попереджувальні дії
<b>Біологічні фактори</b>				
Дріжджі хлібопекарські пресовані	Маса продукту (см3, г) в якій не допускається: БГКП (колі форми) 0,01, сальмонела – 25.	Зараження дріжджів під час перевезення за рахунок не дотримання установлених правил.	Ні	Вхідний контроль. Робота з постачальника

		Вихідне зараження.		ми.
Вода	КМАФАнМ не більше КОЕ/г – 100. Маса продукту (см3, г), в якій не допускається: БГКП (колі форми) сальмонела	Забруднення води у водоканалі, можливе потрапляння стічних вод у водопровід.	Ні	Проведення знезараження води.
Фізичні фактори				
Борошно хлібопекарське в/г та І гатунку	Потрапляння шматочків тари або інших сторонніх предметів.	Можуть потрапляти в борошно при пошкодженні тари	Ні	Вхідний контроль. Робота з постачальника ми. Просіювання борошна
Сіль кухонна	Потрапляння шматочків тари або інших сторонніх предметів.	Можуть потрапляти в сіль при пошкодженні тари.	Ні	Вхідний контроль. Робота з постачальника ми..
Хімічні фактори				
Борошно хлібопекарське в/г та І гатунку	Свинець – 0,3,миш'як – 0.1,кадмій – 0,05, ртуть – 0,02, мідь – 5,0,цинк – 25,0. Мікотоксини, мг/кг: афлотосин В1 – 0,005, дезоксиніваленол – 0,7, зеараленон – 1,0. Пестициди, мг/кг: гексахлорциклогексан – 0,5, ДДТ та його метаболіти – 0.02, гексахлорбензол – 0.01. Радіонукліди, Бк/кг: Цезій137 – 60, стронцій 90 -30.	Можуть бути присутні в вихідному борошні. В борошно можуть потрапити із сировини, тобто із жита.	Так	Вхідний контроль, робота з постачальника ми (т.ч. аудит постчальників)
Дріжджі хлібопекарські пресовані	Свинець – 1.0, миш'як – 0.2, кадмій – 0,2, ртуть – 0,03. Радіонукліди, Бк/кг: Цезій137 – 100, стронцій 90 - 100.	Можуть бути присутні у вихідних дріждях	Так	Вхідний контроль. Робота з постачальника ми
Вода	Свинець – 0,1, миш'як – 0,1, кадмій – 0,01,ртуть – 0,005. Радіонукліди, Бк/кг: Цезій137 – 8, стронцій 90 - 8.	Забруднення води у водопроводі, потрапляння хімічно небезпечних речовин. Неконденційні трубопроводи	Так	Контроль безпеки води. Встановлення різних фільтрів проти хімічного забруднення
Сіль кухонна	Свинець – 2.0, миш'як – 1,0, кадмій – 0,1,	Можуть бути присутні у вихідній солі	Так	Вхідний контроль,

	ртуть – 0,01, йод – 0,04. Радіонукліди, Бк/кг: Цезій 137 – 300, стронцій 90 – 100.			робота з постачальника ми ( т.ч. аудит постачальників)
Цукор- пісок	Свинець – 0,5, миш'як – 1,0, кадмій – 0,05, ртуть – 0,01, цинк – 3,0. Вміст пестицидів не допускається. Гексахлоран ГХЦГ гама-ізомер – 0,005, фостоксин – 0,01, ДДТ – 0,005.	Можуть бути присутні в вихідному цукрі. В цукор можуть потрапити із сировини – цукровий буряк ч тростина.	Так	Вхідний контроль. Робота з постачальника ми ( в т.ч. аудит постачальників ).

**Таблиця 3.5.3. – Оформлення плану НАССР для виробництва булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом**

Ном ер КТК	Небезпечна	Контрольні заходи	Критичні межі	Моніторинг			Реєстраційні документи	Корегувальні дії	
				Процедура	Частота	Відповідна особа		Процедура	Відповідальна особа
КТК 1	Фізична	Виробничий контроль	В борошні не повинно бути сторонніх домішок	Перевірка цілісності сита та розмірів, візуальний контроль	1 раз на зміну	Начальник цеху	Протоколи перевірок, виробничі журнали	Налагодження обладнання. Повторне просіювання	Начальник цеху
КТК 2	Фізична	Виробничий контроль	В борошні не повинно бути сторонніх домішок	Перевірка цілісності фільтрів. Виконання вимог персоналом, контроль процесу	1 раз на зміну	Начальник цеху	Протоколи перевірок, виробничі журнали	Налагодження обладнання. Повторне фільтрування. Заміна спецодягу	Начальник цеху
КТК 3	Біологічна	Виробничий контроль	У виробі не повинно бути патогенних м/о	Свочасний ремонт та перевірка температурних режимів печі. Дотримання температурного та часового режимів випікання	1 раз в квартал. 1 раз за год	Начальник цеху	Протоколи перевірок, виробничі журнали	Ремонт та налагодження обладнання. Відбракування неякісних виробів	Начальник цеху. Головний технолог
КТК	Якіс		Булочки	Перевірка	1	Експеди	Протокол	Контроль	Експе

4	на		й виріб повинен мати товарний вигляд	продукції під час фасування, дотримання належних умов транспортування	раз на зміну	тор	ол перевірок, виробничі журнали	ь, відбракування не якісних виробів	дитор
---	----	--	--------------------------------------	---	--------------	-----	---------------------------------	-------------------------------------	-------

В результаті дослідження рецептури виробництва булочних виробів було виокремлено декілька категорій небезпечних чинників сировини і матеріалів, а саме: хімічні, біологічні та фізичні.

Користуючись деревом рішень виокремлено чотири критичні точки: стадія просіювання; стадія приготування розчину; стадія випікання; стадія зберігання:

- На стадії просіювання. Джерелом виникнення фізичної небезпеки є сировина борошно. Виникнення небезпеки можливе за рахунок неналежної роботи обладнання.

- На стадії приготування розчину. Джерелом виникнення фізичної небезпеки є інгредієнти та вода. Виникнення усувається шляхом налагодження роботи обладнання, або повторним фільтруванням.

- На стадії випікання. Джерелом виникнення біологічної небезпеки є наш булочний виріб, що знаходяться на випіканні та обладнання. Виникнення небезпеки усувається шляхом дотримання температурного режиму та часу випікання виробу.

- На стадії зберігання. Джерелом виникнення якісної небезпеки є порушення температурного та часового режиму, збільшення вологості. Виникнення небезпеки усувається виконанням технологічних інструкцій, візуального контролю та інструктажу персоналу

Провівши розрахунки можна впевнено сказати що впровадження НАССР плану є економічно ефективним та доцільним [53].

### Висновки до розділу 3

В ході виконання 3 розділу ми дійшли наступних висновків:

Джем - густе однорідне варення з фруктів і ягід, які варять в цукровому сиропі до утворення густої маси. Застигання залежить від змісту пектину у фруктах. Джем одержують уварюванням плодів та ягід у цукровому сиропі, який набуває желеподібної консистенції і не розтікається.

Розроблена нова технологія отримання джему оздоровчого призначення на основі фруктової сировини яблук та айви, яка включає: підготовку сировини, виварювання фруктового пюре до вмісту розчинних сухих речовин 30 %, додавання цукру, виварювання до вмісту розчинних сухих речовин 68 %, внесення желейного напівфабрикату, охолодження не нижче 70 °С, фасування і зберігання.

Для технології виробництва вітамінізованого джему з яблук і айви з додаванням екстракту зеленого чаю ми підібрали найбільш оптимальні параметри: приготування розчину кислоти (лимонну кислоту розчиняють у воді для отримання 40 % розчину); варіння плодів (варять 1 годину при температурі 100 °С); протирання плодів (діаметр отворів сит 2,0 мм); вальцювання фруктової сировини (зазор 3,0 мм); уварювання фруктової суміші до вмісту розчинних сухих речовин 30 %; уварювання до вмісту розчинних сухих речовин 70 % (за 5 хвилин до кінця варіння додавання пектинового розчину, сорбінової кислоти і вітамінного преміксу); охолодження готового виробу не нижче 70 °С.

Для дослідження вітамінізованого джему ми використали зразки з різним складом та дійшли висновку, що зразок №3 виглядає більш привабливою альтернативою через більш стабільну текстуру та стійкість та найвищу оцінку за бальною шкалою, 28 з 30 можливих. Його використання може бути більш впевненим у збереженні органолептичних властивостей протягом часу.

В результаті досліджень фізико-хімічних показників джемів визначили, що кислотність і вміст сухих речовин у різних зразків знаходиться в межах норми.

Підібрали рецептурні інгредієнти збагачувачів та дослідили їх вплив на якісні характеристики булочних виробів. Правильний баланс складових є важливим для досягнення бажаних якісних характеристик булочок, таких як текстура, смак, аромат, колір та структура.

Проаналізувавши всі зразки булочних виробів з різним кількісним показником внесення вітамінізованого джему, нами було обрано зразок №2, адже саме 19,5% джему у складі виробу найкраще поєднується з довершеним смаком тіста у булочному виробі.

З'ясували, що інтеграція вітамінізованого джему в класичний процес приготування булочок може зробити цей виріб більш привабливим для споживачів і привести до покращення його харчових якостей.

Навели принципово-технологічну схему отримання булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом з додаванням екстракту зеленого чаю та описали її етапи.

Виконали оптимізацію технологічних рішень отримання булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом з додаванням екстракту зеленого чаю на основі спланованого експерименту.

Провели порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності традиційного і нового оздоровчого продукту. Розроблений продукт є функціональним, адже він забезпечує 11,63% добової потреби у харчових волокнах, залізі та вітамінах (таких як вітамін А, вітамін В<sub>1</sub> та РР).

Зробили визначення органолептичних, мікробіологічних, структурно-механічних та функціонально-технологічних властивостей отриманого нового продукту.

Здійснили оцінку показників безпеки булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом з додаванням екстракту зеленого чаю на основі принципів НАССР.

## РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗРОБЛЕННЯ, ВИРОБНИЦТВА, РЕАЛІЗАЦІЇ НОВОГО ОЗДОРОВЧОГО ПРОДУКТУ

### **4.1. Визначення конкурентного потенціалу, соціальної та економічної ефективності булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом з додаванням екстракту зеленого чаю**

Конкурентний потенціал – це система можливостей, компетенцій та ресурсів, під впливом яких в динаміці формується сукупність внутрішніх конкурентних переваг, які включають дві складові: адаптивність та інноваційність.

Конкурентний потенціал оцінюється з точки зору здатності виробу конкурувати на ринку з подібними продуктами.

З метою розрахунку інтегрального показника конкурентоспроможності спочатку необхідно досліджувати вплив різноманітних чинників на конкурентоспроможність потенціалу. До цих чинників відносять: показники безпеки; функціональні властивості; органолептичні показники; харчова та біологічна цінність; прогнозований попит на продукцію; результати експертних досліджень; патентування результатів [54].

1. Показники безпеки: з точки зору безпеки можна точно сказати, що в рецептурі не міститься жодних шкідливих добавок для організму людини, тому збагачений продукт за ступенем безпеки можна вважати на відмінно.

2. Функціональні властивості: Внаслідок додавання вітамінізованого джему ступінь задоволення добових потреб в нутрієнтах (на 100 г продукту) забезпечує 11,63% добової потреби у харчових волокнах, залізі та вітамінах (таких як вітамін А, вітамін В<sub>1</sub> та РР). А це означає, що збагачений продукт відноситься до категорії функціональний, тому оцінюємо цей показник на відмінно.

3. Органолептичні показники: смак, колір, запах, консистенція - наш збагачений продукт відповідає на відмінно (9 балів).

4. Харчова та біологічна цінність: збагачений булочний виріб вітамінізованим джемом має відсоток задоволення добових потреб  $> 10\%$  відповідно до вмісту таких нутрієнтів, як вуглеводи, харчові волокна, вітамін А, В<sub>1</sub> та РР. Оцінюємо цей показник на добре.

5. Прогнозований попит на продукцію: для оцінки цього показника ми провели опитування серед студентів магістрів у Національному університеті харчових технологій та з'ясували, що 95,7% опитаних бажають спробувати розроблений нами виріб та готові купити його для споживання.

6. Результати експертних досліджень: оскільки клінічних випробувань на людях ще не було проведено, то за якісними органолептичними показниками та високою харчовою цінністю можна сказати, що споживання розробленого продукту не принесе шкоди нікому, а навпаки буде дуже високої якості, оскільки задовольняє добові потреб в багатьох нутрієнтах більше ніж на 10 %.

7. Патентування результатів: провівши патентний пошук було виявлено, що розроблення такого виду продукції ще ніхто не проводив, тому це є дуже перспективно та економічно вигідно для патентування та просування на ринок.

В табл. 4.1.1. наведена оцінка конкурентного потенціалу булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом.

**Таблиця 4.1.1. – Результати оцінки конкурентного потенціалу розробленого виробу**

Показники оцінки	Рівні якості			
	1	2	3	4
1	20			
2	30			
3	9			
4	20			
5	11			
6		4		
7			3	

Сума	97 балів
------	----------

Отже, за даними таблиці 4.1.1. наш продукт отримав 97 балів. Видно, що розроблений продукт відноситься до 1 рівня якості і має високий конкурентний потенціал.

#### **4.2. Організаційні, технологічні та економічні аспекти створення інноваційного підприємства з виробництва нової продукції**

Створення інноваційного підприємства в галузі виробництва булочок з вітамінізованим джемом включає декілька ключових організаційних аспектів:

**Дослідження ринку:** Проведіть ретельний аналіз ринку, визначте цільову аудиторію, їх потреби та уподобання. Вивчення конкурентів та з'ясування можливих прогалин на ринку допоможе сформулювати конкурентні переваги вашого продукту.

**Розробка рецептури:** Проведіть дослідження щодо оптимальних співвідношень інгредієнтів для виробництва вітамінізованого джему. Підберіть оптимальний склад для максимальної користі та смакових якостей.

**Виробництво та постачання інгредієнтів:** Забезпечте надійне постачання відповідних інгредієнтів для виробництва джему та булочок. Важливо стежити за якістю та безпекою всіх складових частин продукту.

**Технології виробництва:** Використовуйте передові технології для виробництва булочок та виготовлення вітамінізованого джему. Максимізуйте автоматизацію та ефективність виробництва.

**Маркетинг та просування:** Розробіть стратегію маркетингу та реклами для просування продукту. Важливо будувати свідомість бренду та донести переваги вашої продукції до цільової аудиторії.

**Логістика та дистрибуція:** Вирішіть питання логістики та дистрибуції продукції. Розгляньте оптимальні шляхи доставки та способи розповсюдження продукту.

**Контроль якості:** Встановіть систему контролю якості, щоб переконатися, що кожна партія продукції відповідає стандартам безпеки та якості.

Ці аспекти допоможуть створити ефективну організаційну структуру для розвитку інноваційного підприємства з виробництва булочок, збагачених вітамінізованим джемом [55].

Технологічні аспекти охоплюють наступні пункти:

1. Розробка рецептури: Створення оптимальної рецептури, яка включає в себе точне співвідношення інгредієнтів, включаючи борошно, масло, джем та інші складові частини. Рецептура повинна забезпечувати якість, смакові якості та високий вміст вітамінів.

2. Виготовлення вітамінізованого джему: Розробка технології виготовлення джему з високим вмістом вітамінів, що забезпечує його стабільність, безпеку та збереження корисних властивостей.

3. Виробництво булочок: Використання передових технологій у виробництві булочок, включаючи автоматизацію процесу замісу та формування тіста, точне регулювання температури та часу випікання, що забезпечить однорідність та високу якість продукту.

4. Додавання вітамінів та джему: Оптимальний спосіб додавання вітамінів та джему до булочок, щоб забезпечити рівномірний розподіл інгредієнтів та збереження їх корисних властивостей.

5. Контроль якості: Встановлення системи контролю якості на кожному етапі виробництва для забезпечення відповідності стандартам та безпеки продукції.

6. Упаковка та зберігання: Розробка оптимальної упаковки для зберігання булочок з врахуванням тривалості та збереження їх якості, а також використання спеціальних матеріалів для збереження властивостей вмісту вітамінів.

Створення інноваційного підприємства передбачає ретельне дослідження кожного етапу виробництва, від розробки рецептури до контролю якості та упаковки продукції.

Щодо економічних аспектів варто виділити наступні:

Дослідження ринку: Проведення ретельного аналізу ринку для визначення попиту на дані продукти, оцінка конкурентів та ідентифікація цільової аудиторії.

Фінансове планування: Розробка фінансового плану, який включає в себе розрахунок витрат на обладнання, зарплату працівникам, закупівлю сировини, витрати на маркетинг та рекламу, а також очікувані доходи.

Закупівля обладнання та сировини: Вибір оптимального обладнання для виробництва, пошук постачальників сировини за вигідними умовами, укладання договорів та організація поставок.

Виробничі витрати: Розрахунок витрат на виробництво булочок, включаючи оплату праці, енергозабезпечення, витрати на упаковку та зберігання.

Маркетинг і продаж: Розробка стратегії маркетингу та реклами для просування продукції, створення бренду та рекламних кампаній, розробка каналів збуту.

Оцінка прибутковості: Прогнозування прибутковості підприємства на основі фінансових показників, розрахунок рентабельності та оцінка повернення інвестицій.

Законодавчі аспекти: Урахування і відповідність законодавчих норм та стандартів у сфері виробництва харчових продуктів.

Всі ці аспекти вимагають комплексного підходу та виваженого планування для успішного створення інноваційного підприємства з виробництва булочок, збагачених вітамінізованим джемом.

#### **4.3. Заходи з охорони довкілля та екологізації виробництва харчових продуктів. Рациональне перероблення вторинних ресурсів як побічної сировини при отриманні цільового продукту.**

Охорона природи та раціональне використання природних ресурсів умови інтенсивного розвитку промислового сектору є найважливішим завданням нашого часу.

Підприємства хлібопекарської галузі, у процесі виробництва, викидають забруднюючі речовини у повітря, скидають забруднені стічні води у водойми та накопичують тверді промислові та побутові відходи. Характер, обсяг та динаміка викидів забруднюючих речовин від підприємств хлібопекарської галузі залежать від різних факторів, таких як використовуване обладнання, технології виробництва, якість сировини, організація виробничого процесу, а також процеси зберігання та реалізації готової продукції та інші [56].

У результаті функціонування підприємств хлібопекарської галузі в атмосферу потрапляють наступні шкідливі речовини:

1. Різні види органічного пилу (борошняний, цукровий) під час обробки, зберігання та підготовки сировини;
2. Пари етилового спирту і вуглекислого газу внаслідок бродіння тіста;
3. Пари етилового спирту, летючих кислот (оцтової) і альдегідів (оцтових), що утворюються під час випікання хлібобулочних виробів;
4. Пари етилового спирту, летючих кислот (оцтової), альдегідів (оцтових) під час охолодження і зберігання випечених виробів;
5. Оксид вуглецю та оксиди азоту від хлібопекарських печей, які використовують природний газ як паливо;

б. Органічний пил, зварювальний аерозоль, оксиди марганцю, аміак, оксид вуглецю та оксиди азоту, пари лугу, що виникають у допоміжному виробництві.

Використана вода, яка вже пройшла через виробничий процес, отримує назву стічної. Склад цієї води забруднюючими речовинами залежить від типу виробництва, використаної сировини та особливостей технологічного процесу. Стічні води поділяються на нормативно чисті, які містять малу кількість забруднюючих речовин і не потребують очищення, та забруднені, де рівень забруднення перевищує норму і вимагає біологічного очищення на спеціальних спорудах.

Серед стічних вод хлібопекарських підприємств визначаються ті, які містять органічні залишки. Водне середовище є сприятливим для життя мікроорганізмів, тому для знезараження стічних вод застосовують процеси хлорування газоподібним хлором, хлорним вапном, іншими хлорутримувальними засобами, озонування та опромінення ультрафіолетовими променями [57].

З метою запобігання забрудненню ґрунтів умовами хлібопекарського виробництва, важливо вчасно та ретельно збирати, вивозити та нейтралізувати рідкі та тверді відходи виробництва, такі як мазут, змащувальні матеріали, промислове сміття та інші.

Наголошено на важливості не лише виробництва безпечного продукту, але й забезпечення безпечної діяльності підприємства, контролюючи виробничий процес та уникнення забруднення навколишнього середовища. На підприємстві з виготовлення булочних виробів потрібно впроваджувати заходи по охороні навколишнього середовища згідно вимог «Про охорону навколишнього середовища» [58].

Щоб забезпечити охорону навколишнього середовища, необхідно дотримуватись таких правил:

- Стеження за відповідністю технологічних процесів з метою зменшення втрат у виробництві, що призводить до зменшення обсягів відходів і ефективного використання енергії та води.

- Оптимізація використання води та мийних засобів за допомогою автоматичних дозаторів і систем автоматичного вимкнення води.

- Відправлення непридатних пакувальних матеріалів на переробку до зовнішніх організацій.

- Збір відходів, які не можуть бути використані в процесі виробництва, для використання їх як корм для тварин.

- Використання комбінованої системи освітлення для зменшення споживання електроенергії.

- Встановлення фільтрів у місцях для куріння та інші заходи.

Переробка вторинних відходів у хлібопекарській галузі включає ряд процесів для зменшення втрат та оптимізації використання ресурсів [59]:

Використання борошнистих відходів: Застосування технологій, що дозволяють використовувати борошністі відходи для виробництва нових продуктів, таких як хлібні крихти, борошно для кормів тощо.

Використання виготовлення кормів: Здійснення переробки відходів у якості компонентів для виготовлення кормів для тварин, наприклад, використання у складі комбікормів.

Виробництво біопалива: Використання органічних відходів для виробництва біопалива через біотехнологічні процеси, такі як біогаз, біодизель або біоетанол.

Компостування: Використання органічних відходів для виробництва компосту, який можна використовувати як добриво у сільському господарстві або городництві.

Застосування у харчовій промисловості: Використання відходів для виробництва різноманітних продуктів, наприклад, добавок до хліба, випічки тощо.

Ці підходи дозволяють оптимізувати використання вторинних відходів хлібопекарської галузі, зменшити втрати та максимізувати використання ресурсів [60].

#### **Висновки до розділу 4:**

В ході виконання 4 розділу магістерської роботи «Економічні та екологічні характеристики розроблення, виробництва, реалізації нового оздоровчого продукту» ми дійшли наступних висновків:

Провели визначення конкурентного потенціалу, соціальної та економічної ефективності булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом з додаванням екстракту зеленого чаю. З метою розрахунку інтегрального показника конкурентоспроможності спочатку необхідно досліджувати вплив різноманітних чинників на конкурентоспроможність потенціалу.

До цих чинників відносять: показники безпеки; функціональні властивості; органолептичні показники; харчова та біологічна цінність; прогнозований попит на продукцію; результати експертних досліджень; патентування результатів. Наш продукт отримав 97 балів. Видно, що розроблений продукт відноситься до 1 рівня якості і має високий конкурентний потенціал.

Описали організаційні, технологічні та економічні аспекти створення інноваційного підприємства з виробництва нової продукції.

Охарактеризували заходи з охорони довкілля та екологізації виробництва хлібобулочних виробів.

Встановили методи та прийому раціонального перероблення вторинних ресурсів як побічної сировини при отриманні булочних виробів. Ці підходи дозволяють оптимізувати використання вторинних відходів хлібопекарської галузі, зменшити втрати та максимізувати використання ресурсів.

РОЗДІЛ 5. ПАТЕНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ТЕОРЕТИЧНИХ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ІЗ РОЗРОБЛЕННЯ НОВОГО ОЗДОРОВЧОГО ПРОДУКТУ, А САМЕ БУЛОЧНИХ ВИРОБІВ, ЗБАГАЧЕНИХ ВІТАМІНІЗОВАНИМ ДЖЕМОМ З ДОДАВАННЯМ ЕКСТРАКТУ ЗЕЛЕНОГО ЧАЮ.

Корисна модель відноситься до харчової промисловості, до хлібопекарської галузі, і може використовуватися як виробництво булочних виробів. Найбільш близьким до заявленого є булки круглі, які містять наступні інгредієнти, %:

Борошно пшеничне – 100

Дріжджі - 1,0

Сіль - 1,5,

Цукор-пісок -6,0.

Недоліком даного способу є те, що при його виготовленні не враховуються харчова та біологічна цінність, органолептичні показники виробу, а також використання борошна вищого сорту.

В основу корисної моделі поставлена задача створення нового булочного виробу, збагаченого вітамінізованим джемом з яблучно-айвового пюре та екстракту зеленого чаю, що забезпечує підвищення біологічної цінності продукту. Розробка буде використовуватись при створенні нових харчових продуктів масового споживання та оздоровчого призначення.

Поставлена задача вирішується тим, що булочний виріб, який містить інгредієнти: борошно пшеничне I сорту, меланж, сіль, дріжджі хлібопекарські пресовані, масло вершкове, вода, цукор, джем вітамінізований з наступним співвідношенням рецептурних мас, %:

Борошно пшеничне I сорту – 50

Меланж – 10

Дріжджі хлібопекарські пресовані – 1,5

Сіль – 1,5

Масло вершкове – 7,5

Вода – 5

Цукор – 5

Джем вітамінізований – 19,5

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю суттєвих ознак та очікуваним технологічним результатом полягає в наступному.

Яблука виявляться більш економічно вигідним варіантом, оскільки вони зазвичай дешевші та більш доступні, а отже, забезпечать менші витрати на сировину та виробництво, що в перспективі може позитивно позначитися на прибутку виробника. Айва може бути дорожчою через складніше вирощування та обробку, але має високий вміст пектину, що робить її привабливою для виробництва джему.

Обрана нами кількість збагачувачів дозволяє збільшити харчову та біологічну цінність продукту, і не погіршувати органолептичні показники, а навпаки їх покращити.

Розроблена нова технологія отримання джему оздоровчого призначення на основі фруктової сировини яблук та айви, яка включає: підготовку сировини, виварювання фруктово пюре до вмісту розчинних сухих речовин 30 %, додавання цукру, виварювання до вмісту розчинних сухих речовин 68 %, внесення желейного напівфабрикату, охолодження не нижче 70 °С, фасування і зберігання.

Для технології виробництва вітамінізованого джему з яблук і айви з додаванням екстракту зеленого чаю підібрано найбільш оптимальні параметри: приготування розчину кислоти (лимонну кислоту розчиняють у воді для отримання 40 % розчину); варіння плодів (варять 1 годину при температурі 100 °С); протирання плодів (діаметр отворів сит 2,0 мм); вальцювання фруктової сировини (зазор 3,0 мм); уварювання фруктової суміші до вмісту розчинних

сухих речовин 30 %; уварювання до вмісту розчинних сухих речовин 70 % (за 5 хвилин до кінця варіння додавання пектинового розчину, сорбінової кислоти і вітамінного преміксу); охолодження готового виробу не нижче 70 °С.

Основними технологічними операціями при виготовленні булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом є: замішування опари, бродіння опари, замішування тіста з додаванням всіх компонентів за рецептурою, введення жиру за 2-3 хв. до завершення замішування, бродіння тіста 2-2,5 год., 2-3 рази обминаючи його, розбирання тіста, зважування, попереднє формування кульок, приготування начинки, укладання начинки, формування виробів, вистоювання 25-30 хвилин, змащування поверхні виробів, випікання при температурі 190-230°C, охолодження виробів до температури 20-23°C у товщі виробу, зберігання та реалізація.

Таким чином, запропонована рецептура комплексно забезпечує створення нового булочного виробу з покращеним вітаміно-мінеральним складом, що забезпечує підвищення біологічної цінності продукту. Розробка може бути використана при створенні нових харчових продуктів оздоровчого призначення.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

На основі проведеного аналізу літературних джерел показано, що в Україні ринок оздоровчих булочних виробів постійно розширюється, однак конкретних торгових марок чи виробників, що спеціалізуються на оздоровчих булочних виробках не багато.

Розроблення технологій хлібобулочних виробів з підвищеною харчовою цінністю, що сприятимуть профілактиці хвороб цивілізації й покращенню стану здоров'я населення є досить перспективним. При цьому доцільно застосовувати нетрадиційні види сировини, багаті на функціональні інгредієнти рослинного походження, котрі містять комплекс біологічно активних речовин й можуть проявляти поліфункціональні властивості.

Обґрунтовано заміну джему, на вітамінізований джем з яблук та айви, борошно вищого сорту на борошно першого сорту та екстракт зеленого чаю.

Показано, що яблука виявляться більш економічно вигідним варіантом, оскільки вони зазвичай дешевші та більш доступні, а отже, забезпечать менші витрати на сировину та виробництво, що в перспективі може позитивно позначитися на прибутку виробника. Айва може бути дорожчою через складніше вирощування та обробку, але має високий вміст пектину, що робить її привабливою для виробництва джему.

Описано методи та методики проведення досліджень та наведено блок-схему проведення теоретичних та експериментальних досліджень

Розроблена нова технологія отримання джему оздоровчого призначення на основі фруктової сировини яблук та айви, яка включає: підготовку сировини, виварювання фруктово пюре до вмісту розчинних сухих речовин 30 %, додавання цукру, виварювання до вмісту розчинних сухих речовин 68 %,

внесення желейного напівфабрикату, охолодження не нижче 70 °С, фасування і зберігання.

Для технології виробництва вітамінізованого джему з яблук і айви з додаванням екстракту зеленого чаю підібрано найбільш оптимальні параметри: приготування розчину кислоти (лимонну кислоту розчиняють у воді для отримання 40 % розчину); варіння плодів (варять 1 годину при температурі 100 °С); протирання плодів (діаметр отворів сит 2,0 мм); вальцювання фруктової сировини (зазор 3,0 мм); уварювання фруктової суміші до вмісту розчинних сухих речовин 30 %; уварювання до вмісту розчинних сухих речовин 70 % (за 5 хвилин до кінця варіння додавання пектинового розчину, сорбінової кислоти і вітамінного преміксу); охолодження готового виробу не нижче 70 °С.

Встановлено, що зразок №3 (склад: яблуко – 50%, айва – 30%, цукор – 15%, лимонна кислота – 3%, екстракт зеленого чаю – 3%) виглядає більш привабливою альтернативою через більш стабільну текстуру та стійкість та найвищу оцінку за бальною шкалою, 28 з 30 можливих. Його використання може бути більш впевненим у збереженні органолептичних властивостей протягом часу.

В результаті досліджень фізико-хімічних показників джемів визначили, що кислотність і вміст сухих речовин у різних зразків знаходиться в межах норми.

Підібрано рецептурні інгредієнти збагачувачів та досліджено їх вплив на якісні характеристики булочних виробів.

Проаналізувавши всі зразки булочних виробів з різним кількісним показником внесення вітамінізованого джему, нами було обрано зразок №2, адже саме 19,5% джему у складі виробу найкраще поєднується з довершеним смаком тіста у булочному виробі.

Показано, що інтеграція вітамінізованого джему в класичний процес приготування булочок може зробити цей виріб більш привабливим для споживачів і привести до покращення його харчових якостей.

Наведено принципово-технологічну схему отримання булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом з додаванням екстракту зеленого чаю та описано її етапи.

Виконано оптимізацію технологічних рішень отримання булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом з додаванням екстракту зеленого чаю на основі спланованого експерименту.

Проведено порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності традиційного і нового оздоровчого продукту. Розроблений продукт є функціональним, адже він забезпечує 11,63% добової потреби у харчових волокнах, залізі та вітамінах (таких як вітамін А, вітамін В<sub>1</sub> та РР).

Визначено органолептичні, мікробіологічні, структурно-механічні та функціонально-технологічні властивості отриманого нового продукту.

Здійснено оцінку показників безпеки булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом з додаванням екстракту зеленого чаю на основі принципів НАССР.

Проведено визначення конкурентного потенціалу, соціальної та економічної ефективності булочних виробів. Розроблений продукт отримав 97 балів, що відноситься до 1 рівня якості і має високий конкурентний потенціал.

Описано організаційні, технологічні та економічні аспекти створення інноваційного підприємства з виробництва нової продукції.

Охарактеризовано заходи з охорони довкілля та екологізації виробництва хлібобулочних виробів.

Встановлено методи та прийоми раціонального перероблення вторинних ресурсів як побічної сировини при отриманні булочних виробів. Ці підходи дозволяють оптимізувати використання вторинних відходів хлібопекарської галузі, зменшити втрати та максимізувати використання ресурсів.

Проведено патентування результатів теоретичних та експериментальних досліджень із розроблення нового оздоровчого продукту, а саме булочних виробів, збагачених вітамінізованим джемом з додаванням екстракту зеленого чаю.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кравчук, М. Хеномелес - перспективна сировина у виробництві фруктових консервів. / М.Кравчук, Т.Левківська // Наукові здобутки молоді - вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті : матеріали 84 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 23-24 квітня 2018 р. - К.: ПУХТ. - 2018. - Ч. 1. - С. 283.
2. Use of convective-thermoradiative fashion energy conclusion of the technology apple snack / I. Malezhik, I. Dubkovetskiy, П. Bandurenko, L. Strelchenko etc. // Eastern-European Journal of Entefrise Technologies. - 2016. - Vol 6, № 11 (84). - P. 47-52.
3. Закон України «Про інноваційну діяльність»: зі змінами, внесеними згідно з законами України в 2002-2021 рр. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15#Text>
4. Українець А.І., Сімахіна Г.О., Науменко Н.В. Перспективні технологічні процеси виробництва нових продуктів та дієтичних добавок : навчальний посібник. Київ: НУХТ, 2018. 455 с.
5. Сімахіна Г.О. Нові виклики перед харчовою промисловістю України: стратегії поліпшення національного здоров'я. Наукові праці НУХТ. 2019. Т. 25, №5. С. 197-206.
6. Kaprelyants, L., Yegorova, A., Trufkati, L., Pozhitkova, L. Functional Foods: Prospects in Ukraine. Food Science and Technology. 2019. Vol. 13, issue 2. P. 15-23
7. Демяненко Е. А Тенденції розвитку кондитерського ринку України в сучасних умовах / Е. А Демяненко // Молодий вчений. – 2019. – Вип. 9(36). – С. 35-50.

8. І. Гойко, Т. Огірчак. Доцільність використання порошків шпинату та селери у виробництві житньо-пшеничного хліба оздоровчого призначення. Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 17-18 листопада 2021 р., м. Київ. – К.: НУХТ, 2021 р. – 116 с
9. Мазаракі, А. А. Технологія харчових продуктів функціонального призначення [Текст]: монографія / А. А. Мазаракі, М. І. Пересічний, М. Ф. Кравченко, П. О. Карпенко, С. М. Пересічна, К. В. Свідло та ін.; за ред. М. І. Пересічного. – 2-ге вид., переробл. і доп. – К.: КНТЕУ, 2012. – 1116 с.
10. Паска М.З., Лескович О.В. Сучасні тенденції формування функціональних продуктів. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. 2014. Т. 16, № 3. С.137-147
11. Закон України №2639-VIII Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2639-19#Tex>
12. Дробот В. І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва: навчальний посібник. Київ: ПрофКнига, 2019. 580 с.
13. Сімахіна Г.О., Стеценко Н.О., Науменко Н.В. Біологічно активні речовини в харчових технологіях: підручник. Київ: НУХТ. 2016. 455 с.
14. Ринок продовольчих товарів України: реалії та перспективи: монографія: в 2 т/ кол. авт.: О.О. Шубін, А.А. Садеков О.М. Азарян та ін.; за наук. ред. О.О. Шубіна; М-во освіти і науки України, Донецьк: [ДонНУЕТ], 2010. – Т.2. – 508 с.
15. Майковська В.І., Шубіна Л.Ю., Лелюх А.А. Споживчий ринок джемів: стан та перспективи розвитку. Науковий журнал «Молодий вчений». 2017. № 4(44). С. 803–808.
16. Юдічева О.П., Поташна Ю.В. Природні барвники для харчових концентратів желе: безпечність і вплив на якість. Актуальні проблеми теорії і практики експертизи товарів: матеріали І міжнар. наук.-практ. конф., 18-20 березня 2014 р. Полтава : ПУЕТ, 2014. С. 148–151.
17. Afanasieva V., Dubinina A., Letuta T., Seliutina H., Shcherbakova T. Effect of the parameters of rhubarb and gooseberry treatment on the formation of

color. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2017. № 6/11 (90). P. 66–71.

18. Афанасьєва К.К., Стойчик Т.І.. Довідник Кулінара для учнів, викладачів та майстрів виробничого навчання професійно-технічних навчальних закладів, УДК 641.5: 038 (075), Журфонд, м. Дніпропетровськ., 2015 р. С. 155–158.

19. Франчук О.О. Розвиток ринку плодоовочевої консервації в Україні та світі [Електронний ресурс] : конспект лекцій. URL: <http://udau.edu.ua>

20. Сало І. А. Поточний стан та прогноз кон'юнктури ринку яблук в Україні [Текст] / І. А. Сало // Економіка АПК. – 2020. – № 7. – С. 32–38.

21. Яцишина Л. К. Дослідження ринку овочів і фруктів в Україні [Текст] / Л. К. // Економіка та держава. – 2019. – № 2. – С. 105–109.

22. Ціна як основний чинник кластерного аналізу ринку овочів і фруктів [Текст] / О. Ю. Бочко, Н. Я. Рожко // Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія "Економічні науки". – 2020. – № 1. – С. 48–54.

23. Технології консервування плодів та овочів: підручник. О.І. Аністратенко та ін.; за ред. А.Ю. Токар. Умань: Сочінський, 2015. 568 с.

24. Технології зберігання, консервування та переробки плодів і овочів: підручник. Калайда К.В. та ін. Мелітополь: Люкс. 2017. 291 с.

25. ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови. URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=71279](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=71279)

26. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії. Техніка виконання лабораторних робіт. Лабораторний скляний посуд» з курсу «Загальна та неорганічна хімія» для студентів I курсу всіх форм навчання спеціальності ступеня «Бакалавр» 181. Харчові технології - Тернопіль: ТНТУ, 2016 -с.24

27. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Харчова хімія» для студентів всіх форм навчання спеціальності 181 «Харчові технології» Ч.1. / укладачі Назарко І.С., Покотило О. С. / Тернопіль: ТНТУ, 2020. 64 с.

28. Харчова хімія : методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» / уклад.: О. Л. Гуменюк. – Чернігів : ЧДТУ, 2013. – 151 с.

29. Методичні вказівки до лабораторних занять з курсу «Хімія і технологія харчових добавок» для студентів спеціальності 7.(8).05130111 «Хімічні технології харчових добавок та косметичних засобів» денної та заочної форм навчання / уклад.: Л.В. Кричківська, А.П. Белінська, В.В. Ананєва В.С. Марченко. – Харків: НТУ «ХП», 2014. – 46 с.

30. ДСТУ 4900-2007 «Джем, конфітур, повидло. Загальні технічні умови». URL: [https://dnaop.com/html/61598/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3\\_4900\\_2007](https://dnaop.com/html/61598/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_4900_2007)

31. Тищенко Г.В. Деякі аспекти ідентифікації джемів у контексті впровадження системи НАССР в Україні [Електронний ресурс] / Г. В. Тищенко, Д. Ю. Середа // «Науковий вісник Ужгородського національного університету». – 2019. - № 26 (ч.2). – С. 82-86. - Режим доступу: [http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/26\\_2\\_2019ua/17.pdf](http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/26_2_2019ua/17.pdf)

32. Найченко В.М. Практикум з технології зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства: [для студ. вищ. навч. закл.] / В.М. Найченко, І.Л. Заморська. Умань, 2010. 211 с.

33. Осокіна Н.М. Василюшина О.В. Наукове обґрунтування нових технологій тривалого зберігання і переробки плодів: монографія. Умань: Візаві, 2014. 192 с.

34. Інноваційні методи обробки продовольчої сировини / С.Ю. Миколенко, О.В. Гончарова, А.М. Пугач, А.В. Купченко, В.С. Кошулько, Я.В. Гезь: Монографія. Дніпро: Журфонд, 2017. 224 с.

35. Ходоровська Н.І. Використання желюючих речовин у виробництві концентрованих фруктових консервів [Текст] / Н.І. Ходоровська, Г.В. Карпик // Актуальні задачі сучасних технологій. Збірник тез доповідей VII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів 28-29 листопада 2018 року. – Тернопіль: ТНТУ. – 2018. – С. 105

36. Грабовська О. Фруктові начинки для борошняних виробів на основі модифікованого крохмалю і пектину [Текст] / О. Грабовська, М. Кравченко, Н. Сабодаш // Товари і ринки. – 2020. – № 1. – С. 64–77.
37. Новікова, О. В. Технологія виробництва хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів : навч. посібник : рекомендовано МОН України / О. В. Новікова. – Вид. 2-ге, перероб. та доп. – Київ : Ліра-К, 2016. – 538 с.
38. Ростовський, В. С. Технологія виробництва борошняних кондитерських виробів. Абетка кондитерського мистецтва : навч. посіб. / В. С. Ростовський, О. М. Кукуєва. – Київ : Кондор, 2018. – 496 с.
39. Підвищення харчової цінності хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів : монографія / Н. П. Буяльська, О. Л. Гуменюк, Н. М. Денисова, В. М. Челябієва. – Чернігів : РВВ ЧНТУ, 2020. – 121 с.
40. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів : навч. посіб. : рекомендовано МОН України / Г. М. Лисюк, О. В. Самохвалова, З. І. Кучерук, ін. ; за заг. ред. Г. М. Лисюк. – Суми : Університетська книга, 2016. – 463 с.
41. Кондитерське виробництво : метод. вказівки до виконання диплом. проекту для студентів спец. 181 Харчові технології освітнього рівня "бакалавр" / уклад.: М.П. Ксенюк ; Каф. ХТ. – Чернігів : ЧНТУ, 2016. – 27 с.
42. Технологія харчових виробництв : метод. вказівки до виконання курс. роботи для студ. напряму підготовки 6.051701 "Харчові технології та інженерія" ден. форми навчання / уклад. М. П. Ксенюк ; Каф. ХТ. – Чернігів : ЧНТУ, 2016. – 23 с.
43. Білоусова С. В., Ковальчук Т. В. Економіко-математичне моделювання: компендіум і практикум: навч. посіб. Київ: Київ. нац. торг.- екон. ун-т, 2018. 524 с.
44. Філатова Л.Д. Економіко – математичні методи та моделі: Опорний конспект лекцій для самостійного вивчення дисципліни. Харків: ХННІ ДВНЗ «УБС», 2018. 120 с.

45. Кузнецова, Т. О. Харчова хімія. Лабораторний практикум. Частина I [Текст] : навчальний посібник / Т. О. Кузнецова, І. М. Гурікова. – Х. : ХДУХТ, 2010. – 150 с.

46. Пілюгіна, І. С. Хімія та методи дослідження сировини та матеріалів. Загальні основи аналітичної хімії. Лабораторний практикум [Текст] : навчальний посібник / І. С. Пілюгіна, О. В. Добровольська, Н. В. Мурликіна. – Х. : ХДУХТ, 2008. – 354 с.

47. Розрахунок булочних виробів : метод. вказівки до виконання диплом. проекту для студ. спец. 181 Харчові технології освітнього рівня "бакалавр" / уклад.: М. П. Ксенюк ; Каф. ХТ. – Чернігів : ЧНТУ, 2016. – 56 с.

48. ДСТУ 4587:2006 Вироби булочні. Загальні технічні умови. URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=71241](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=71241)

49. Гревцева Н. В., Шидакова-Каменюка О. Г., Набоков Д. О. Використання каротинвмісної сировини в технологіях макаронних та борошняних кондитерських виробів: монографія. Харків : ХДУХТ, 2018. 122 с.

50. Колотило Л.А., Майковська В.І. Актуальні питання впровадження системи НАССР в Україні. Розвиток молодіжної науки в Україні: інновації, проблеми, перспективи : збірник тез доповідей всеукр. студент. наук.-практ. інтернет-конф. 22-23 березня 2018. Харків : ХТЕІ КНТЕУ, 2018. С. 194–195.

51. Назаренко Л.О. Ідентифікація та фальсифікація продовольчих товарів : навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2014. 248 с

52. Линник О.О., Майковська В.І. До питання ідентифікації та фальсифікації джемів в Україні. Актуальні проблеми теорії і практики експертизи товарів : матеріали V міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 20-22 березня 2018 р. Полтава : ПУЕТ, 2018. С. 155–158.

53. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів : Закон України із змінами від 06.12.2018 № 2639–VIII / Верховна рада України. URL: [https://taxlink.ua/ua/normative\\_acts/zakon-ukraini-pro-osnovni-principi-ta-vimogi-do-bezpechnosti-ta-yakosti-harchovih-produktiv](https://taxlink.ua/ua/normative_acts/zakon-ukraini-pro-osnovni-principi-ta-vimogi-do-bezpechnosti-ta-yakosti-harchovih-produktiv)

54. Перерва П.Г., Ілляшенко С.М., Гармаш С.В., Попов М.О. Митне, інформаційне, фінансове, маркетингове та інноваційне забезпечення

конкурентоспроможності промислових та туристичних підприємств // Вісник Національного технічного університету «ХПІ» (економічні науки): зб. наук. пр.– Харків : НТУ «ХПІ», 2019.– № 23.– С. 38-43.

55. Розвиток організаційно-економічного механізму управління розвитком індустрії туризму та гостинності / П. Г. Перерва [та ін.] // Вісник Національного технічного університету "ХПІ" (економічні науки) : зб. наук. пр. – Харків : НТУ "ХПІ", 2018. – № 48 (1324). – С. 121-127

56. Крусір Г.В., Кондратенко І.П. Оцінка впливу хлібопекарного підприємства на навколишнє середовище на основі критерію екологічності // Харчова наука і технологія. 2012. № 2. С. 81—83.

57. Іванько О.М., Бідненко Л.І. Сучасні методи знезараження стічних вод (огляд літератури) // Проблеми військової охорони здоров'я. 2012. Вип. 33. С. 137—150.

58. Закон України «Про охорону навколишнього середовища». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>

59. Крусір Г.В. Оцінка екологічної безпеки хлібних виробів // Харчова наука і технологія. 2013. № 1. С. 84—87.

60. Фесенко О.А., Кондратенко І.П. Оцінка екологічної безпеки підприємства експертним методом // Сучасні технології в промисловому